

专利导航报告

目录

1	5G 无线通信技术产业发展综述	26
1.1	5G 无线通信技术	26
1.1.1	5G 无线通信技术的层次	26
1.1.2	5G 无线通信技术的特点	27
1.2	5G 无线通信技术中的关键技术	29
1.2.1	大规模 MIMO 技术	29
1.2.2	超密集网络通信技术	30
1.2.3	全频谱接入技术	31
1.2.4	新型多址技术	32
1.2.5	新型多载波技术	33
1.2.6	调制解调技术	34
1.3	5G 无线通信技术的应用	34
1.3.1	在安卓系统上的应用	34
1.3.2	在光场相机上的应用	35
1.3.3	在云计算领域上的应用	36
1.3.4	在医疗领域上的应用	37
1.3.5	在智能设备上的应用	38
2	5G 无线通信技术产业发展现状分析	39
2.1	5G 无线通信技术产业发展政策环境分析	39
2.1.1	我国 5G 发展政策支持	39

2.1.2 5G 行业政策推进	45
2.2 5G 无线通信技术产业发展市场环境分析	47
2.2.1 行业建设现状	47
2.2.2 光网建设方面	52
2.2.3 基站建设方面	54
2.2.4 物联网用户方面	61
2.3 5G 产业发展前景	67
3 吉大通信及主要竞争环境信息分析	73
3.1 吉大通信信息分析	73
3.1.1 吉大通信企业发展历程	73
3.1.2 发展阶段	75
3.1.3 主营品种类及市场占有率	76
3.1.4 营收状况	78
3.2 中国移动通信集团设计院有限公司信息分析	78
3.2.1 企业发展历程	78
3.2.2 发展阶段	80
3.2.3 主营品种类	82
3.2.4 专利分析	83
3.2.4.1 专利申请-公开趋势	83
3.2.4.2 专利技术功效趋势	84
3.2.4.3 专利技术构成	85
3.2.4.4 专利技术申请趋势	86

3.2.4.5 中国专利有效性	87
3.2.4.6 技术功效价值度	88
3.3 中讯邮电咨询设计院有限公司信息分析	88
3.3.1 企业发展历程	88
3.3.2 发展阶段	89
3.3.3 主营品种类	90
3.3.4 专利分析	91
3.3.4.1 专利申请-公开趋势	91
3.3.4.2 专利技术功效趋势	92
3.3.4.3 专利技术构成	93
3.3.4.4 专利技术申请趋势	94
3.3.4.5 中国专利有效性	95
3.3.4.6 技术功效价值度	96
3.4 华信咨询设计研究院有限公司信息分析	96
3.4.1 企业发展历程	96
3.4.2 发展阶段	97
3.4.3 主营品种类	99
3.4.4 专利分析	100
3.4.4.1 专利申请-公开趋势	100
3.4.4.2 专利技术功效趋势	101
3.4.4.3 专利技术构成	102
3.4.4.4 专利技术申请趋势	103

3.4.4.5 中国专利有效性	104
3.4.4.6 技术功效价值度	105
3.5 中通服咨询设计研究院有限公司信息分析	105
3.5.1 企业发展历程	105
3.5.2 发展阶段	107
3.5.3 主营品种类	108
3.5.4 专利分析	109
3.5.4.1 专利申请-公开趋势	109
3.5.4.2 专利技术功效趋势	110
3.5.4.3 专利技术构成	111
3.5.4.4 专利技术申请趋势	112
3.5.4.5 中国专利有效性	113
3.5.4.6 技术功效价值度	114
3.6 广东省电信规划设计院有限公司信息分析	114
3.6.1 企业发展历程	114
3.6.2 发展阶段	117
3.6.3 主营品种类	118
3.6.4 专利分析	119
3.6.4.1 专利申请-公开趋势	119
3.6.4.2 专利技术功效趋势	120
3.6.4.3 专利技术构成	121
3.6.4.4 专利技术申请趋势	122

3.6.4.5	中国专利有效性	123
3.6.4.6	技术功效价值度	124
3.7	上海邮电设计咨询研究院有限公司信息分析	124
3.7.1	企业发展历程	124
3.7.2	发展阶段	127
3.7.3	主营品种类及市场占有率	127
3.7.4	专利分析	128
3.7.4.1	专利申请-公开趋势	128
3.7.4.2	专利技术功效趋势	129
3.7.4.3	专利技术构成	130
3.7.4.4	专利技术申请趋势	131
3.7.4.5	中国专利有效性	132
3.7.4.6	技术功效价值度	133
4	吉大通信所属 5G 无线通信技术专利分析	134
4.1	大规模天线阵列技术分析	134
4.1.1	趋势分析	134
4.1.1.1	申请趋势	134
4.1.1.2	公开数量增长率	135
4.1.1.3	技术功效趋势	136
4.1.2	技术分析	137
4.1.2.1	技术构成	137
4.1.2.2	技术申请趋势	138

4.1.2.3	技术全球分布	139
4.1.2.4	技术中国省市分布	140
4.1.2.5	技术中国地市分布	141
4.1.2.6	国民经济构成	142
4.1.2.7	技术构成功效	143
4.1.3	竞争对手分析	144
4.1.3.1	竞争对手排名	144
4.1.3.2	竞争对手申请趋势	144
4.1.3.3	竞争对手技术构成	145
4.1.3.4	竞争对手专利价值	146
4.1.4	地域分析	147
4.1.4.1	全球地域排名	147
4.1.4.2	中国专利分析	148
4.1.5	专利价值分析	153
4.1.5.1	技术功效价值度	153
4.2	密集型网络通信技术分析	154
4.2.1	趋势分析	154
4.2.1.1	申请趋势	154
4.2.1.2	公开数量增长率	155
4.2.1.3	技术功效趋势	156
4.2.2	技术分析	157
4.2.2.1	技术构成	157

4.2.2.2	技术申请趋势	158
4.2.2.3	技术全球分布	159
4.2.2.4	技术中国省市分布	160
4.2.3	竞争对手分析	161
4.2.3.1	竞争对手排名	161
4.2.3.2	竞争对手申请趋势	161
4.2.3.3	竞争对手专利技术先进性	162
4.2.3.4	竞争对手专利价值	163
4.2.4	地域分析	164
4.2.4.1	全球地域排名	164
4.2.4.2	中国专利分析	165
4.2.5	专利价值分析	170
4.2.5.1	技术功效价值度	170
4.3	全频谱接入技术	171
4.3.1	趋势分析	171
4.3.1.1	申请-公开趋势	171
4.3.1.2	公开数量增长率	172
4.3.1.3	技术功效趋势	173
4.3.2	技术分析	174
4.3.2.1	技术构成	174
4.3.2.2	技术申请趋势	175
4.3.2.3	技术全球分布	176

4.3.2.4	技术中国省市分布	177
4.3.2.5	技术构成功效	177
4.3.3	竞争对手分析	178
4.3.3.1	竞争对手排名	178
4.3.3.2	竞争对手申请趋势	179
4.3.3.3	主要竞争对手技术构成	180
4.3.3.4	主要竞争对手专利价值分析	181
4.3.4	地域分析	182
4.3.4.1	全球地域排名	182
4.3.4.2	中国专利分析	183
4.3.5	专利价值分析	188
4.3.5.1	技术功效价值度	188
4.4	新型多址技术	189
4.4.1	趋势分析	189
4.4.1.1	申请-公开趋势	189
4.4.1.2	公开数量增长率	191
4.4.1.3	技术功效趋势	191
4.4.2	技术分析	192
4.4.2.1	技术构成	192
4.4.2.2	技术申请趋势	193
4.4.2.3	技术全球分布	193
4.4.2.4	技术中国省市分布	194

4.4.2.5 技术构成功效	195
4.4.3 竞争对手分析	196
4.4.3.1 竞争对手排名	196
4.4.3.2 竞争对手申请趋势	197
4.4.3.3 竞争对手技术构成	198
4.4.3.4 竞争对手专利价值	199
4.4.4 地域分析	200
4.4.4.1 全球地域排名	200
4.4.4.2 中国专利分析	200
4.4.5 专利价值分析	204
4.4.5.1 技术功效价值度	204
4.5 新型多载波技术	205
4.5.1 趋势分析	206
4.5.1.1 申请趋势	206
4.5.1.2 技术申请趋势	207
4.5.2 技术分析	208
4.5.2.1 技术构成	208
4.5.2.2 技术全球分布	209
4.5.2.3 国民经济构成	210
4.5.2.4 技术构成功效	210
4.5.3 竞争对手分析	211
4.5.3.1 竞争对手排名	211

4.5.3.2 竞争对手申请趋势	212
4.5.3.3 竞争对手专利价值	213
4.5.4 地域分析	214
4.5.4.1 全球地域排名	214
4.5.4.2 中国专利分析	215
4.5.5 专利价值分析	221
4.5.5.1 专利价值度	221
4.5.5.2 中国专利技术功效	221
4.6 先进调制编码	222
4.6.1 趋势分析	222
4.6.1.1 申请趋势	222
4.6.1.2 技术功效趋势	223
4.6.2 技术分析	224
4.6.2.1 技术构成	224
4.6.2.2 技术全球分布	225
4.6.2.3 国民经济构成	226
4.6.2.4 技术构成功效	227
4.6.3 竞争对手分析	228
4.6.3.1 竞争对手排名	228
4.6.3.2 竞争对手技术趋势	229
4.6.3.3 竞争对手专利价值	230
4.6.4 地域分析	231

4.6.4.1	全球地域排名	231
4.6.4.2	中国专利分析	232
4.6.5	专利价值分析	238
4.6.5.1	技术功效价值度	238
4.6.5.2	中国专利技术功效	239
5	吉大通信可重点开发新产品分析	240
5.1	吉大通信现有专利技术分析	240
5.1.1	趋势分析	240
5.1.1.1	申请-公开趋势	240
5.1.1.2	公开专利增长率	241
5.1.1.3	技术功效趋势	241
5.1.2	技术分析	242
5.1.2.1	技术构成	242
5.1.2.2	技术申请趋势	243
5.1.2.3	技术构成功效	244
5.1.3	中国专利类型	245
5.1.4	法律及运营分析	246
5.1.4.1	中国专利当前法律状态	246
5.1.4.2	中国专利有效性	246
5.2	判定吉大通信可重点开发新产品	247
5.3	分析拟定开发新产品技术研发情况及获取策略	248
6	吉大通信所属 5G 无线通信技术领域专利导航分析	250

6.1 我国 5G 无线通信技术领域研发现状	250
6.1.1 专利数量领跑全球	250
6.1.2 技术水平逐渐领先	250
6.1.3 专利布局存在风险	251
6.2 吉大通信 5G 无线通信技术领域研发路径	252
6.3 风险预警及规避	254
6.3.1 自身研发的风险及规避	254
6.3.2 竞争格局的风险及规避	254
6.3.3 专利风险筛查及规避	255
7 吉大通信 5G 无线通信技术领域发展建议	256
7.1 增强自主创新能力	256
7.2 提升研发人员情报获取能力	256
7.3 加强技术合作	257
7.4 制定战略发展规划	257

插图清单

图 2-1	1949 年以来中国通信产业发展历程	48
图 2-2	5G 可能部署的场景	49
图 2-3	5G 的三个核心应用场景	50
图 2-4	5G 十大垂直应用领域	51
图 2-5	2020-2021 年三大运营商 5G 资本开支预算 ..	53
图 2-6	国内 5G 基站建设情况	55
图 2-7	2019-2025 年 5G 基站建设情况预测	56
图 2-8	截至 2022 年 2 月末中国 5G 基站区域分布格局	57
图 2-9	2020-2030 年我国宏基站、小基站新建数量走势 及未来预测	59
图 2-10	截至 2022 年 2 月末中国 5G 基站区域分布格 局	65
图 3-1	专利申请-公开趋势	83
图 3-2	专利技术功效趋势	84
图 3-3	专利技术构成	85
图 3-4	专利技术申请趋势	86
图 3-5	中国专利有效性	87
图 3-6	技术功效价值度	88
图 3-7	专利申请-公开趋势	91

图 3-8	专利技术功效趋势	92
图 3-9	专利技术构成	93
图 3-10	专利申请趋势	94
图 3-11	中国专利有效性	95
图 3-12	技术功效价值度	96
图 3-13	专利申请-公开趋势	100
图 3-14	专利技术功效趋势	101
图 3-15	专利技术构成	102
图 3-16	专利申请趋势	103
图 3-17	中国专利有效性	104
图 3-18	技术功效价值度	105
图 3-19	专利申请-公开趋势	109
图 3-20	专利技术功效趋势	110
图 3-21	专利技术构成	111
图 3-22	专利申请趋势	112
图 3-23	中国专利有效性	113
图 3-24	技术功效价值度	114
图 3-25	专利申请-公开趋势	119
图 3-26	专利技术功效趋势	120
图 3-27	专利技术构成	121
图 3-28	专利申请趋势	122
图 3-29	中国专利有效性	123

图 3-30	技术功效价值度	124
图 3-31	专利申请-公开趋势	128
图 3-32	专利技术功效趋势	129
图 3-33	专利技术构成	130
图 3-34	专利技术申请趋势	131
图 3-35	中国专利有效性	132
图 3-36	技术功效价值度	133
图 4 -1	大规模天线阵列技术申请及公开趋势分析 .	135
图 4 -2	大规模天线阵列技术专利公开增长率分析 .	136
图 4 -3	大规模天线阵列技术申请及公开趋势分析 .	137
图 4 -4	大规模天线阵列技术技术构成分析	138
图 4 -5	大规模天线阵列技术技术申请趋势分析	139
图 4 -6	大规模天线阵列技术各技术全球分布	140
图 4 -7	大规模天线阵列技术各技术中国主要省市分布	141
图 4 -8	大规模天线阵列技术各技术中国主要地市分布	142
图 4 -9	大规模天线阵列技术在个国民经济行业分布	143
图 4 -10	大规模天线阵列技术不同技术领域专利功效 分析	143
图 4 -11	大规模天线阵列技术主要竞争对手专利申请 趋势	145
图 4 -12	大规模天线阵列技术各主要竞争对手技术构 成	146

图 4 -13	大规模天线阵列技术领域主要竞争对手的专利价值度分析	147
图 4 -14	大规模天线阵列技术全球地域排名	148
图 4 -15	大规模天线阵列技术中国专利公开类型分析	149
图 4 -16	大规模天线阵列技术在华专利申请国别分析	149
图 4 -17	大规模天线阵列技术中国专利省市排名 .	150
图 4 -18	大规模天线阵列技术中国专利当前法律状态分析	151
图 4 -19	大规模天线阵列技术专利转让趋势	152
图 4 -20	大规模天线阵列技术领域专利转让技术构成	153
图 4 -21	大规模天线阵列技术领域技术功效价值度分布	154
图 4 -22	5G 超密集组网技术专利申请公开趋势	155
图 4 -23	5G 超密集组网技术专利公开数量增长率	156
图 4 -24	5G 超密集组网技术功效逐年趋势	157
图 4 -25	5G 超密集组网技术构成分析	158
图 4 -26	5G 超密集组网技术申请趋势分析	159
图 4 -27	5G 超密集组网技术申请趋势分析	160
图 4 -28	5G 超密集组网技术中国省市分布分析	161
图 4 -29	5G 超密集组网技术主要竞争对手分析	161
图 4 -30	5G 超密集组网技术主要竞争对手逐年申请趋势分析	162

图 4 -31	5G 超密集组网技术主要竞争对手专利技术 先进性分析	163
图 4 -32	5G 超密集组网技术主要竞争对手专利价值 分析	164
图 4 -33	5G 超密集组网技术中国专利类型分布	165
图 4 -34	5G 超密集组网技术中国专利竞争对手国别 分析	166
图 4 -35	5G 超密集组网技术中国省市排名	166
图 4 -36	5G 超密集组网技术中国专利当前法律状态	167
图 4 -37	5G 超密集组网技术中国专利有效性	168
图 4 -38	5G 超密集组网技术专利转让趋势分析	169
图 4 -39	5G 超密集组网技术转让技术构成分析	170
图 4 -40	5G 超密集组网技术专利技术功效价值度分 析	170
图 4 -41	5G 全频谱接入技术专利申请公开趋势	172
图 4 -42	5G 全频谱接入技术专利公开数量增长率	173
图 4 -43	5G 全频谱接入技术功效趋势分析	174
图 4 -44	5G 全频谱接入技术构成	175
图 4 -45	5G 全频谱接入技术申请趋势分析	176
图 4 -46	5G 全频谱接入技术全球分布	177
图 4 -47	5G 全频谱接入技术中国省市分布	177
图 4 -48	5G 全频谱接入技术构成功效分析	178

图 4 -49	5G 全频谱接入技术竞争对手分析	179
图 4 -50	5G 全频谱接入技术竞争对手趋势分析	180
图 4 -51	5G 全频谱接入技术竞争对手技术构成分析	181
图 4 -52	5G 全频谱接入技术竞争对手专利价值度分析	182
图 4 -53	5G 全频谱接入技术全球地域排名	183
图 4 -54	5G 全频谱接入技术中国专利申请人类型	184
图 4 -55	5G 全频谱接入技术在华竞争对手国别分析	185
图 4 -56	5G 全频谱接入技术在华专利各省对比分析	185
图 4 -57	5G 全频谱接入技术中国专利当前法律状态分析	186
图 4 -58	5G 全频谱接入技术专利转让趋势分析	187
图 4 -59	5G 全频谱接入技术转让专利技术分析	188
图 4 -60	5G 全频谱接入技术专利技术功效价值度分析	189
图 4 -61	新型多址技术领域专利申请公开趋势分析	190
图 4 -62	新型多址技术领域专利公开数量增长率 .	191
图 4 -63	新型多址技术领域技术功效趋势分析	192
图 4 -64	新型多址技术领域主要 IPC 技术发展趋势分析	193
图 4 -65	新型多址技术领域主要 IPC 技术全球分布	194
图 4 -66	新型多址技术领域主要 IPC 技术中国省市分	

布	195
图 4 -67 新型多址技术领域主要 IPC 技术不同功效的 专利的数量分布情况	196
图 4 -68 新型多址技术领域主要竞争对手	197
图 4 -69 新型多址技术领域主要竞争对手申请趋势	197
图 4 -70 新型多址技术领域主要竞争对手技术构成	199
图 4 -71 新型多址技术领域主要竞争对手专利价值	199
图 4 -72 新型多址技术领域专利技术地域分析 ...	200
图 4 -73 新型多址技术领域在华专利类型分析	201
图 4 -74 新型多址技术领域在华专利申请人国别分 析	201
图 4 -75 新型多址技术领域在华专利中国省市分布情 况	202
图 4 -76 新型多址技术领域在华专利法律状态分析	203
图 4 -77 新型多址技术领域在华专利转让趋势分析	204
图 4 -78 新型多址技术领域在华专利技术功效价值度 分析	205
图 4 -79 新型多载波技术领域专利申请趋势	207
图 4 -80 新型多载波技术领域专利申请人申请趋势	207
图 4 -81 新型多载波技术领域专利技术构成	208
图 4 -82 新型多载波技术领域专利全球技术布局 .	209
图 4 -83 新型多载波技术领域专利国民经济构成 .	210

图 4 -84	新型多载波不同技术领域专利功效分析 ...	211
图 4 -85	新型多载波技术领域专利申请人排名	212
图 4 -86	新型多载波技术领域专利竞争对手申请趋势	213
图 4 -87	新型多载波技术领域专利竞争对手专利价值 度	214
图 4 -88	新型多载波技术领域专利全球地域排名 ...	214
图 4 -89	新型多载波技术领域中国专利申请趋势 ...	216
图 4 -90	新型多载波技术领域中国专利申请人排名	217
图 4 -91	新型多载波技术领域中国专利技术构成 ...	217
图 4 -92	新型多载波技术领域中国专利申请人国别	218
图 4 -93	新型多载波技术领域中国专利省市排名 .	219
图 4 -94	新型多载波技术领域中国专利当前法律状态	220
图 4 -95	新型多载波技术领域中国专利申请人类型	220
图 4 -96	全球新型多载波技术领域专利价值度	221
图 4 -97	新型多载波技术领域中国专利技术功效 ...	222
图 4 -98	先进调制编码技术领域专利申请趋势	223
图 4 -99	先进调制编码技术领域技术功效趋势	224
图 4 -100	先进调制编码技术领域专利技术构成	225
图 4 -101	先进调制编码技术领域专利全球技术布局	226
图 4 -102	先进调制编码技术领域专利国民经济构成	227
图 4 -103	先进调制编码不同技术领域专利功效分析	228
图 4 -104	先进调制编码技术领域专利申请人排名 .	229

图 4 -105 先进调制编码技术领域专利竞争对手技术趋势	230
图 4 -106 先进调制编码技术领域专利竞争对手专利价值度	231
图 4 -107 先进调制编码技术领域专利全球地域排名	232
图 4 -108 先进调制编码技术领域中国专利申请趋势	233
图 4 -109 先进调制编码技术领域中国专利申请人排名	234
图 4 -110 先进调制编码技术领域中国专利技术构成	234
图 4 -111 先进调制编码技术领域在华专利竞争对手国别	236
图 4 -112 先进调制编码技术领域中国专利省市排名	236
图 4 -113 先进调制编码技术领域中国专利当前法律状态	237
图 4 -114 先进调制编码技术领域中国专利申请人类型	238
图 4 -115 全球先进调制编码技术领域技术功效价值度	239
图 4 -116 先进调制编码技术领域中国专利技术功效	239
图 5 -1 吉大通信研究院专利申请量和公开量的发展趋势	240
图 5 -2 吉大通信研究院专利公开数量的发展趋势 .	241
图 5 -3 吉大通信研究院专利技术功效变化趋势分析	242
图 5 -4 吉大通信研究院专利技术构成分析	243
图 5 -5 吉大通信研究院专利技术申请趋势分析	244

图 5 -6 吉大通信研究院专利技术功效价值度分析 .	245
图 5 -7 吉大通信研究院专利当前法律状态	246
图 5 -8 吉大通信研究院专利有效性分析	247

附表清单

表 2-1	我国 5G 无线通信技术产业相关政策汇总	40
表 2-2	2020-2025 年 5G 基站建设情况及发展目标	57
表 2-3	无线基站主要划分依据	58
表 2-4	2022 年中国通信产业龙头企业全方位对比	64
表 3-1	吉大通信研究院营收状况分析	78
表 4-1	大规模天线阵列技术领域主要专利竞争对手	144
表 4-2	大规模天线阵列技术领域主要专利竞争对手	152
表 4-3	5G 超密集组网技术全球地域排名	164
表 4-4	新型多址技术领域主要 IPC 技术构成	192
表 4-5	新型多载波技术领域专利技术构成	208
表 4-5	新型多载波技术领域中国专利技术构成	217
表 4-5	先进调制编码技术领域专利技术构成	225
表 4-5	先进调制编码技术领域中国专利技术构成	235
表 5-1	吉大通信研究院专利类型分析	245

1 5G 无线通信技术的发展综述

5G 即第五代移动通信技术(5th-Generation), 是当前 4G 技术的延伸发展, 也是现代通信领域的又一次技术革新。5G 无线通信技术是 4G 无线通信技术的升级和优化。相比传统的无线通信技术, 5G 有着先天的技术优势, 如更加卓越的性能和更好的兼容性, 能够在极短的时间内进行信息有效整合, 提高信息资源的传输速率和传输效果, 在技术的优势上, 以高质量的网络速度提供优质的无线通信服务。

1.1 5G 无线通信技术

5G 无线通信技术指的是将以往网络通信技术融合, 对相关功能升级和优化, 为用户提供更多优质、便捷服务的新型无线通信技术。5G 无线通信系统的信息传输速度达到了每秒 10 GB。该技术的应用能够弥补以往无线通信技术的不足, 所使用的纳米技术、隐私保密技术等, 在灵活性、便捷性等方面优势突出, 能够提高信息数据传输效率, 并且所使用的新 IP 地址作为数据传递基站, 将实时搜集、汇总的信息放置移动终端, 使数据的安全性、有效性得以提高。

1.1.1 5G 无线通信技术的层次

一般来说, 根据网络实际需求不同, 一般把 5G 无线通

信技术分为三个层次。

首先是城域网，城域网也是进行技术的第一层，它主要包括的范围就是与通信有关的设施以及装备。最大的作用就是能用无线呼叫的方法去传输和接收远方的信号，达到一种真正意义上的信息共享。而且由于它的迅速性，可以实现信息的迅速共享，在具体的应用中往往能取得良好的效果。

5G 通信技术的第二层是核心网。核心网的最大作用就是可以作为一个接口去衔接设备和数据信息。与传统的网络相比，核心网能够更高效的去衔接数据端口和通信设施，并保持它们的稳定性。另外核心网还可以对数据信息进行科学合理的分类，也能更加及时的去传输相关的信息。

第三层是接入网，接入网的最大作用就是能建立一个数据的结构体系，并以这个结构体系为基础去进一步的规范和分类互联网中庞大的数据信息。由于此技术处理信息的方式更加简单，所以可以更好地去实现数据信息的全方位覆盖。

1.1.2 5G 无线通信技术的特点

5G 无线通信技术的特点主要体现在 3 个方面：

(1) 5G 无线通信技术具有创新性。5G 无线通信技术是依靠多载波分子式操作进行设计和实现的，相比前几代的通信技术而言，多载波不仅在室外有很高的连接性，在室内更是能够充分发挥技术优势。5G 无线通信技术的应用场景主要

是在室内进行无线传输，用于解决前几代通信技术上在室内传播信号效率不高的问题，利用智能信息化平台对 5G 无线通信信号进行整合传输，将原有的限制条件加以突破并保持升级的状态，利用数据和编码进行破译识别，在传输上进行升级拓展，这样的技术手段可以让无线信号的传输质量更高，同时也更加稳定。

（2）5G 无线通信技术的利用率高，其传输波动依赖高频率的赫兹进行信息传递和信息接收，相比传统技术而言，可以更好实现技术的更新换代，在 5G 无线通信技术平台上对各种信息进行汇总，以高频率的赫兹波为载体，如果接收到的信息强度是赫兹波承受范围之外的，无线通信系统就会自动识别，将异常情况向总服务器进行汇报，并对异常情况进行分析，如果是有效信息，平台将会自动更新接收方式，将系统和服务端无限升级，从而提高信息的利用频率。

（3）5G 无线通信技术具有高安全性。相对于 4G 技术，5G 无线通信技术拥有更高的安全性，主要包括服务域安全。5G 无线通信技术应用了完善的服务注册、授权安全机制与安全协议来强化服务域的安全防护，增强用户隐私保护。5G 无线通信技术运用了加密技术传输用户身份标识，避免非法攻击者追踪用户信息与隐私。

1.2 5G 无线通信技术中的关键技术

对于 5G 关键的技术，本研究主要探讨以下几类。

1.2.1 大规模 MIMO 技术

在 5G 通信技术体系当中，MIMO 通信技术主要作用在于能够有效提升数据传输的实际效率，这也意味着用户在传输数据时的等待时间进一步缩短。MIMO 通信技术通过基站内部布置的大量通信天线来完成数据传输，且通信天线不仅可以布置在基站内部，也能够分散在城市的各个区域，或通过大规模天线阵列的形式进行集中放置。

大规模的天线排列可以满足 5G 的容量需求，通过集成信息处理节点，降低 5G 设备生产成本，大规模天线技术能够支持高达 100GHz 的频谱，随着频率的不断升高，天线系统也将进一步扩大，天线覆盖范围会受到距离损耗的影响。通过空间复用，提高空口频谱效率，通过波束赋形技术，可以有效提升大规模天线的覆盖距离和传输速率。使得 5G 通信技术具有明显的低功耗优势，集成天线系统使得各类型的天线之间进行信息的有效传输，MIMO 技术使用中需要无线网络技术的支持，以实现各技术的整合。与其他技术整合时要求技术人员最大限度发挥技术优点，影响 MIMO 技术应用的关键是天线数量。

大型天线在网络通信中扮演着重要介质的角色，并影响

到信息的传输速度和信息传输稳定性，MIMO 技术融合足够的天线数量，且对天线进行有效配置后将带来信息传递效率的提升。使用 MIMO 技术时应基于分布技术，要么以集中式分布，要么以散落式分布的方式增强技术效果，降低移动设备发射率，使得其干扰信号屏蔽效果更优。大规模天线技术的应用可提高频谱效率和网络可靠性，尤其是新型大规模的天线技术，空间分辨率更高，能够满足多个用户使用同一时频资源进行通信，在不增加基站数量的情况下提高频率效率。

1.2.2 超密集网络通信技术

在 5G 网络通信关键技术中超密集网络通信技术因智能化和多元化的优势备受关注，进行超密集网络通信技术运用时主要是缩短终端与节点之间的距离，带来 5G 网络系统容量的扩张，使得网络传输效果更显著。在宏蜂窝覆盖范围内部署低功率节点，通过“多样化的设备形态、差异化的覆盖方案、多频段组网方式”等实现分层立体网络。

在异构网络技术运用期间，为使其效率得到有效保障，运行期间需对邻近节点进行有效感知，以实现 5G 技术与超密集网络通信技术的协调维护，减轻运行压力。本身 5G 技术在节点启动及关闭时具有随机性、突发性等特点，而基于超密集网络技术能实现节点干扰的弱化，减少或者避免网络时空变动情况。

1.2.3 全频谱接入技术

由于 5G 无线通信系统比 4G 无线通信系统的数据信息传送速度更快，并且可实现数据灵活应用，因而可将空口技术应用于 5G 无线通信系统的构建过程中。此技术的应用，可为每秒钟网络信息传输速度为 1G 的宽带运行提供支持，且可增强通信传输的便利性与快捷性，还可与传感器融合应用，能够打造出具备高强度网络信号的网络通信系统，可使无线网络通信的覆盖范围更广。5G 无线通信网络系统中可应用的空口技术有高频与低频两种。

（1）高频新空口技术

此类型空口技术应用了极大带宽信道，并且采用了高密度设置方式，此技术应用后，无线通信系统的数据传输速度更快，并且可实现高密度流量数据传送，在具备较强信号指向、覆盖范围不大的应用场景中应用率较高，在热点及容量较高的通信环境下具有一定应用价值。

（2）低频新空口技术

这是一种融合了多种技术的空口技术类型，除了应用了大规模多天线阵列技术，还将调制编码技术、新型多址技术融合其中，在覆盖范围较大、连续性强、容量高、但时延与热点较低的通信场景中较为适用，低频新空口技术的应用，可使 5G 无线通信系统得以更加稳定与安全运行。

1.2.4 新型多址技术

新型多址技术应用在 5G 无线通信系统中，能够直接影响到空口资源的分配模式，同时也能有效提升连接数量和频谱效率。新多址技术在 5G 无线通信系统中的价值是否充分发挥主要是通过低密度扩频和高维调制来决定。由于有限的频率范围，为用户提供更多的系统空间和高质量的服务势必会给无线通信带来巨大的挑战。应对这个挑战的方法就在于如何利用有限的频率与时隙，而多址技术能很好地完成了这个目的。目前，多址技术具体如下：

（1）频分多址：就是分割频率资源并将其分配给不同的移动台，同时允许提供多个信道地址。

（2）时分多址：就是分割时隙资源并将其分配给不同的移动台，同时允许提供多个信道地址。

（3）码分多址：就是将正交码分配给不同的移动台，并允许提供多个信道地址。

（4）正交频分多址：就是分割并分配正交频率资源，以最大化资源功效。

在移动通信系统中，因为有限的频率资源与时隙资源被分割，并被不同的用户使用，所以有限的频率与时隙决定了移动通信系统的容量。所以，不断地增加移动基站数量与各自基站的数据量是未来网络建设的趋势。

1.2.5 新型多载波技术

多载波技术是一种基于滤波器基础上的技术，采用多个数据流的波束成形，称为预编码，用于进一步提高毫米波通信系统的频谱效率。能有效实现各子载波带宽设置、各子载波交叠程度的灵活控制，使相邻子载波的干扰得到有效控制，并充分利用零散的频谱资源。

混合波束成形采用具有较低射频链的模拟移相器，让系统在同等性能的条件下简化其复杂性和成本。使用混合波束成形，在数字域中，首先数字预编码器对发射信号进行处理。在模拟域中，传统的模拟波束成形通常基于射频移相器构建，用于将信号输出到低复杂度的天线阵列。在接收方，以相反的顺序执行相同的过程。混合波束成形利用数字预编码和模拟波束成形方法在频谱、能源效率和硬件复杂性之间进行有效的平衡，以充分利用模拟波束成形和数字波束成形的潜在优势。

所有混合波束成形架构的目的都是在实现接近最优性能的同时，最大限度地减少信号处理和硬件复杂性。因此，结合了数字波束成形和模拟波束成形的混合波束成形将有望成为 5G 毫米波通信系统的重要技术。大量运用多载波信号，通过分解子数据流，获取低频信号，可有效解决低频资源不足难题，进而提高网络传输速率。

1.2.6 调制解调技术

调制解调技术，是按照 5G 移动通信标准，将数据信息转换成可供传输的无线信号。常见的调制方法包括：模拟信号、数字信号调制，通过调幅、调相以及调频的方式，对数据信息进行处理。其中调幅是调整载波的振幅，确保信号可以加到载波上进行无线传输；调相是通过改变载波相位的方式，让信号在载波上进行稳定传输；调频是通过改变载波频率，确保信号在载波上进行无线传输。调制的信号根据传输距离的不同，还需要进行放大处理，形成无线电波便于接收。

新型调制技术：滤波器组正交频分复用，支持灵活的参数配置，根据需要配置不同的载波间隔，适应不同传输场景；新型编码技术：LDPC 编码和 polar 码，纠错性能高；高阶调制技术：1024QAM 调制，提升频谱效率。

总的来说，5G 的任何一项关键技术所起到的作用都是非常大的，而且它的每一项关键技术也都能让目前的通信网络得到千倍的提升。

1.3 5G 无线通信技术的应用

1.3.1 在安卓系统上的应用

目前，大部分的移动终端所使用的系统都是安卓系统或者是苹果系统。而在这其中，安卓系统拥有一个更大的市场。

而在安卓系统的未来发展中，一定要与 **5G** 无线通信技术结合的。而且由于 **5G** 无线通信技术的操作系统以及传播都是比较优良的，它有一个更好的源代码，而且它也有着较高的自由度，而这也是智能移动终端所缺失的。就此来说，**5G** 无线通信技术在安卓系统上一定会有一个更加广泛的应用。

一般的安卓系统主要由四个构架组成，而在这四个构架组成中，最为关键的就是内核层。而如果内核层能运用 **5G** 的纳米技术，那么对于主盘信息的储存以及驱动都是非常重要的。除此之外，安卓系统的安全性能是比较低的，而 **5G** 无线通信技术的安全性系数是比较高的，所以安卓系统可以适当的引入 **5G** 的纳米技术，然后去运用纳米技术中的量子密码学去进行密码设置，而这个密码的设置不容易破解，能让信息进行更深层次的加密。

1.3.2 在光场相机上的应用

除了在安卓系统方面上的应用，**5G** 无线通信技术在光场相机方面也有着巨大的应用。光场相机是一种照相设施，与传统相机相比，最大的特点就是它能在拍照完成之后自动完成对焦，而对焦的原理就是对光场技术的合理运用。由于对焦技术的应用，人们在拍照的时候可以只关注关系构图，而不需要过于关注后期的焦处理。由于光场相机的特性，最大的应用就是在抓拍方面上的应用。因为具体应用中，只需

要将焦距范围内全部的光学数据记录下来，就可以对范围内的任意对象进行拍照。虽然这种照相的技术比较先进，但这种相机也需要有着更大的容量。因为照片需要将焦距范围内所有的光学信息都记录下来，所以会占用较大的内存。

一般来说，储存一张光场相机的照片都需要 **200M** 左右的空间，而传统相机一般没有很大的容量，这种照片也就很难多存。而 **5G** 无线通信技术则可以较好的解决这一难题，因为 **5G** 无线通信技术的容量是比较大的，能达到数百甚至数千 **G** 的容量，所以它可以更好地满足光场相机的需求。**5G** 技术的应用帮助光场相机解决了存储问题，使其高摄像清晰度的优势得到发挥，一旦光场相机与 **5G** 无线通信技术进行良好的结合，那么光场相机就可以在某些重要场所的防卫监控领域中发挥出自己最大的作用。

1.3.3 在云计算领域上的应用

如今全球进入大数据时代，每天产生的数据呈量级化增长，在大数据和云计算领域中，应用 **5G** 技术能够提高数据计算和分析的效率，在最短时间内进行数据的处理和分析，帮助人们更高效的应用数据。移动云计算技术包括基础设施、客户端、软件服务、平台等相关构件，**5G** 技术特征充分展现的同时，移动终端的性能体现更为显著，带来多样化的通信网络服务。

现阶段的移动云计算开始广泛地应用到社会当中，移动云计算能够更好地对大量数据进行分析 and 存储，在此基础上进行调用，同时将移动设备中的数据进行传输，以便于提高云计算终端的计算能力和水平，彻底实现信息的共享和利用。云计算技术更无法离开 **5G** 技术的支持，云计算技术主要借助于互联网进行在线计算，其运算速度受到网络速度的影响，应用 **5G** 技术后可大幅度提升云计算的稳定性和可靠性，避免数据泄露，进一步提高云计算技术的稳定性。在公共服务事业中，**5G** 技术的应用将大幅提高公共服务的应变能力，能够及时传递信息，更有利于获取一手信息，实现信息的实时传递和远程指导。

1.3.4 在医疗领域上的应用

长期以来由于我国医疗资源的紧张，群众看病难的问题一直存在。在医疗领域中，利用 **5G** 数据传输，建设在线问诊系统，能够让医疗资源再分配，让特级医生在线远程诊疗，供外地患者看病。同时也能让外地的医生互相学习，分享医疗经验。借助于 **5G** 网络全国的专家可以整合起来，形成专家诊疗组，针对疑难杂症进行线上会诊，解决看病难的问题。在 **5G** 网络的支持下，远程医疗系统能够辅助医疗机构完善医疗服务，同时也能减轻医疗纠纷等社会问题，对于社会的和谐发展具有积极作用。

1.3.5 在智能设备上的应用

随着 5G 网络的广泛应用，智能设备的推广，进一步完善智能社会。在 5G 网络支持下，智能社会将形成一个人与人、人与设备、设备与设备互通的新型社会，如无人驾驶公交车、智能家居等，将网络和数据通信转化为电子设备，满足智能生活的需要，成为世界发展的主流趋势。现阶段商用 5G 技术还无法达到实验室水平，主要受到传输环境等因素影响，5G 技术的优势尚未能全部发挥。未来还需要进一步优化通信结构，对云端处理模式、设备以及传输环境进行升级，从而放大 5G 技术的优势。

5G 无线通信技术可以更好地应用到社会的各个领域，可以实现高效的设备关联，满足人类的诸多需求，并借助技术之力在生活的品质化、生产的物与物连接方面更好的实现信息的共享，持续提升人们的生活体验。

2 5G 无线通信技术产业发展现状分析

2.1 5G 无线通信技术产业发展政策环境分析

2.1.1 我国 5G 发展政策支持

近年来，为了促进无线通信技术行业的发展，我国陆续出台了一系列利好政策，拉动了我国无线通信技术产业与服务需求，进一步推动 5G 无线通信技术行业发展。如工信部 2021 年 3 月 25 日印发《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》，计划用三年时间，基本建成全面覆盖城市地区和有条件乡镇的“双千兆”网络基础设施，实现固定和移动网络普遍具备“千兆到户”能力。行动计划提出，到 2023 年底，5G 网络基本实现乡镇级以上区域和重点行政村覆盖，建成 100 个千兆城市。全国有超过 300 个城市启动千兆光纤宽带网络建设。截至 2021 年底，我国 15 个省（市、自治区）的 29 个城市达到了千兆城市评价标准，支持千兆接入的 10G-PON（万兆无源光网络）端口规模达到 786 万个，具备覆盖超过 3 亿户家庭的能力。

2020 年，第五代移动通信网络（以下简称 5G）开始规模组网，为抢抓新一轮科技革命和产业变革战略机遇，吉林省政府办公厅《关于推动第五代移动通信网络建设的实施意见》，进一步加强统筹协调和规划布局 5G 网络建设，改革 5G

网络建设审批方式，明确了 5G 基站选址解决措施，对促进我省 5G 网络建设与发展起到积极作用。随着 5G 网络规模部署的推进，进一步完善细化支持 5G 网络建设的政策措施，解决 5G 建设的突出问题。

全球通信网络演进阶段已处于 F4G 超百兆时代向 F5G 时代迈进，VR/AR、智能电网、智慧医疗/互联网+医院、智慧农业、智能交通、智慧校园等新兴场景如雨后春笋般不断涌现，并从此逐渐融入我们的日常生活之中。原本的铜线受限于传输速率与传输质量的问题，已无法满足人们对于传输速率的需求，逐渐成为通信传播的瓶颈。而光纤则完美地解决了其在传输上的弊端，以光纤为代表的光通信技术应运而生，其在传输速率与传输质量上的提升，完美地契合了人们对于高带宽的需求。伴随着光通信的逐步普及，也预示着人类文明将步入又一新阶段——光联时代。有别于“信息时代”，“光联时代”通过庞大体量的数据传输，突破本体限制实现万物互联互通。光通信通过赋能三大核心场景，即基建场景、技术场景、应用场景，打造“光联万物”的智慧生态。

表 2-1 我国 5G 无线通信技术产业相关政策汇总

文件名称	时间	发布部门	相关内容
《关于促进云网融合加快中小城市信息基础设施建设的通知》	2022 年 1 月	工业和信息化部办公厅 国家发展改革委办公厅	实施村级综合服务设施提升工程，完善村级综合服务设施网络，推进标准化建设。
《关于印发“十四五”城乡社区服务	2022 年 1 月	国务院	到 2025 年末，党建引领社区服务体系建设更加完善，服务主体和服务业态更加丰富，

体系建设规划的通知》			线上线下服务机制更加融合，精准化、精细化、智能化水平持续提升，社区吸纳就业能力不断增强，基本公共服务均等化水平明显提升
《2021 年政府工作报告》	2021 年 3 月	国务院	加大 5G 网络和千兆光网建设力度，丰富应用场景；加强质量基础设施建设，深入实施质量提升行动。
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	2021 年 3 月	全国人民代表大会	围绕强化数字转型、智能升级、融合创新支撑，布局建设信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等新型基础设施。加快 5G 网络规模化部署，用户普及率提高到 56%，推广升级千兆光纤网络。前瞻布局 6G 网络技术储备。扩容骨干网互联节点，新设一批国际通信出入口，全面推进互联网协议第六版（IPv6）商用部署。
《关于开展 2021 年度千兆城市建设情况总结评估工作的通知》	2021 年 7 月	工业和信息化部	“双千兆”网络建设情况。包括城市家庭千兆光纤网络覆盖率、城市 10G-PON 端口占比、重点场所 5G 网络通达率、每万人拥有 5G 基站数 4 项指标完成情况，“双千兆”建设方面的典型做法和案例等。
《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023 年）》	2020 年 9 月	工业和信息化部	引导企业利用 5G 通信高宽带、低时延、大连接等技术优势，实现互联互通，鼓励在无人驾驶、远程爆破、设备运维等领域的集成创新应用。
《工业和信息化部办公厅关于深入推进移动物联网全面发展的通知》	2020 年 5 月	工业和信息化部	准确把握全球移动物联网技术标准和产业格局演进趋势，推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立 NB-IoT（窄带物联网）、4G（含 LTE-Cat1，即速率类别 1 的 4G 网络）和 5G 协同发展的移动物
《5G 消息白皮书》	2020 年 4 月	中国电信、中国移动、中国联通	阐述了 5G 消息的核心理念，明确了相关业务功能及技术需求，提出了对 5G 消息生态建设的若干构想。中国电信、中国移动、中国联通将与全球运营商及产业合作伙伴通力合作，将 5G 消息业务打造成为多终端支持、广用户覆盖、多行业赋能的 5G 普适性信息通信服务，以促进消息类业务价值提升，驱动全球 5G 产业生态繁荣发展。
《工业和信息化部办公厅关于深入推进移动物联网全面发展的通知》	2020 年 04 月	工业和信息化部	准确把握全球移动物联网技术标准和产业格局演进趋势，推动 2G/3G 物联网业务迁移转网，建立 NB-IoT（窄带物联网）、4G（含 LTE-Cat1，即速率类别 1 的 4G 网络）和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系，满足不同层次的网络需求。到 2020

			年底，NB-IoT 网络实现县级以上城市主城区普遍覆盖，重点区域深度覆盖；移动物联网连接数达到 12 亿；推动 NB-IoT 模组价格与 2G 模组趋同，引导新增物联网终端向 NB-IoT 和 Cat1 迁移；打造一批 NB-IoT 应用标杆工程和 NB-IoT 百万级连接规模应用场景。
《工业和信息化部关于推动 5G 加快发展的通知》	2020 年 03 月	工业和信息化部	全力推进 5G 网络建设、应用推广、技术发展和安全保障，充分发挥 5G 新型基础设施的规模效应和带动作用，支撑经济高质量发展。加快 5G 网络建设部署，加快 5G 网络建设进度。基础电信企业要进一步优化设备采购、查勘设计、工程建设等工作流程，抢抓工期，最大程度消除新冠肺炎疫情影响。支持基础电信企业以 5G 独立组网（SA）为目标，控制非独立组网（NSA）建设规模，加快推进主要城市的网络建设，并向有条件的重点县镇逐步延伸覆盖。
《关于促进消费扩容提质加快形成强大国内市场的实施意见》	2020 年 2 月	国家发展改革委等 23 部门联合发文	要求加快 5G 网络等信息基础设施建设和商用步伐。5G 作为“科技新基建”起到“稳投资”的直接拉动作用，5G 与垂直行业紧密结合，可以催生大量 5G 新应用，间接带动更大的信息消费需求。
《关于有序推动工业通信业企业复工复产的指导意见》	2020 年 02 月	工业和信息化部	重点支持 5G、工业互联网、集成电路、工业机器人、增材制造、智能制造、新型显示、新能源汽车、节能环保等战略性新兴产业。大力提升食品包装材料、汽车零部件、核心元器件、关键电子材料等配套产业的支撑能力。支持新业态新模式，丰富 5G+、超高清视频、增强现实/虚拟现实等应用场景，推动发展远程医疗、在线教育、数字科普、在线办公、协同作业、服务机器人等，带动智能终端消费。

《“5G+工业互联网”512工程推进方案》	2019 年 11 月	工业和信息化部	到 2022 年，突破一批面向工业互联网特定需求的 5G 关键技术，使“5G+工业互联网”的产业支撑能力显著提升，构建创新载体和公共服务能力；加快垂直领域“5G+工业互联网”先导应用，打造一批“5G+工业互联网”内网建设改造标杆、样板工程，培育形成 5G 与工业互联网融合叠加、互促共进、倍增发展的创新态势，促进制造业数字化、网络化、智能化升级，推动经济高质量发展。
《工业互联网网络建设及推广指南》	2019 年 11 月	工业和信息化部	以基础电信企业和相关科研机构为主体，加快建设面向商用和面向试验工业互联网企业外网标杆网络。到 2020 年，形成相对完善的工业互联网网络顶层设计，初步建成工业互联网基础设施和技术产业体系。一是建设满足试验和商用需求的工业互联网企业外网标杆网络，初步建成适用于工业互联网高可靠、广覆盖、大带宽、可定制的支持互联网协议第六版（IPv6）的企业外网络基础设施。二是建成集成网络技术创新、标准研制、测试认证、应用示范、产业促进、国际合作等功能的开放公共服务平台。三是形成先进、系统的工业互联网网络技术体系和标准体系，在网络领域建成一批工业互联网应用创新示范项目，建立工业互联网网络改造评估认证机制，构建适应工业互联网发展的网络技术产业生态。四是初步构建工业互联网标识解析体系，建设一批面向行业或区域的标识解析二级节点以及公共递归节点，制定并完善标识注册和解析等管理办法等。

《工业互联网网络建设及推广指南》	2018 年 12 月	工业和信息化部	以基础电信企业和相关科研机构为主体，加快建设面向商用和面向试验工业互联网企业外网标杆网络。到 2020 年，形成相对完善的工业互联网网络顶层设计，初步建成工业互联网基础设施和技术产业体系。一是建设满足试验和商用需求的工业互联网企业外网标杆网络，初步建成适用于工业互联网高可靠、广覆盖、大带宽、可定制的支持互联网协议第六版（IPv6）的企业外网络基础设施。二是建成集成网络技术创新、标准研制、测试认证、应用示范、产业促进、国际合作等功能的开放公共服务平台。三是形成先进、系统的工业互联网网络技术体系和标准体系，在网络领域建成一批工业互联网应用创新示范项目，建立工业互联网网络改造评估认证机制，构建适应工业互联网发展的网络技术产业生态。四是初步构建工业互联网标识解析体系，建设一批面向行业或区域的标识解析二级节点以及公共递归节点，制定并完善标识注册和解析等管理办法等。
《推动企业上云实施指南（2018-2020 年）》	2018 年 7 月	工业和信息化部	支持企业上云，有利于推动企业加快数字化、网络化、智能化转型，提高创新能力、业务实力和发展水平；有利于加快软件和信息技术服务业发展，深化供给侧结构性改革。
《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020 年）》	2018 年 07 月	工业和信息化部、国家发展和改革委员会	发布信息技术服务标准（ITSS）体系 5.0 版，持续开展贯标活动，支持企业以标准为引领加快提升综合集成服务能力。
《工业和信息化部关于加强“十三五”信息通信业节能减排工作的指导意见》	2017 年 04 月	工业和信息化部	牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，着力推进供给侧结构性改革，以信息化应用促进全社会节能减排为重点，以提升信息通信业资源能源利用效率为主线，以绿色科技创新为支撑，以政策法规标准制度建设为保障，大力推进信息通信产业升级，建立健全信息通信业绿色发展长效机制，走高效、清洁低碳、循环的绿色发展道路，促进行业健康和可持续发展。

《关于进一步推进中小企业信息化的指导意见》	2017 年 01 月	工业和信息化部	鼓励和支持中小企业充分利用云计算、大数据、移动互联网等信息技术，获得以租代建、支持核心业务发展、覆盖企业经营管理链条的便捷信息化服务，降低信息化应用的成本和门槛。进一步推广经营管理信息化软件（ERP/OA/CRM 等）的应用，并逐步向商业智能（BI）转变，全面优化业务流程，推动关键环节的整合与创新提高经营效率和管理水平。普及推广两化融合管理体系，推进内外部管理信息的互通与共享，降低成本，优化流程，提升中小企业经营管理信息系统的集成程度，提高管理水平和经营效率。
-----------------------	-------------	---------	--

2.1.2 5G 行业政策推进

从现已发布的 5G 政策文件来看，5G 网络建设方面，一是加强 5G 基站统筹规划布局，采取将通信基础设施及 5G 基站布局纳入国土空间总体规划、为建筑物规划预留 5G 宏站、微站、室内分布系统等设施空间等具体措施。二是加大公共资源向 5G 基站建设开放的力度，重点推进党政机关、事业单位、国有企业所辖的公共区域、绿地、楼面、楼顶、灯杆、监控杆、交通信号杆等公共设施的开放。三是降低用电成本，通过推进机房供电“抄表到户”工作、统筹安排 5G 建设运营专项补贴等手段，合理降低运营商的运维成本。

5G 技术创新方面，一是着力突破 5G 关键核心技术，如面向 5G 的新型大带宽信号处理、5G 中高频射频器件等技术。二是建设 5G 科技创新平台，采取加大吸纳 5G 高端人才的力度、在相关院校设置 5G 技术课程、联合运营商等建立 5G 创

新实验室、面向当地优势垂直行业建设 5G 融合应用技术创新中心和成果转化基地等具体措施。

5G 产业培育方面，一是培育引进 5G 企业，一方面鼓励本地有条件的企业尽早布局 5G 产业研发工作；另一方面编制 5G 全产业链企业目录，分类引进一批细分领域技术先进、知名度高、竞争力强的 5G 行业龙头企业。二是打造 5G 产业集群，在区域范围内差异化布局 5G 产业园，围绕 5G 中高频和毫米波器件、产品、设备等 5G 产业链核心环节，做大做强形成区域内产业链协同发展的局面。三是搭建 5G 产业公共服务平台，围绕 5G 产品技术验证、质量检测、入网检测等建设相关平台，为 5G 产业发展提供优良的配套资源。

5G 推广应用方面，一是大力推动 5G 与其他垂直行业和领域的融合应用，“5G+智能制造”、“5G+超高清视频”、“5G+车联网”、“5G+智慧医疗”、“5G+城市管理”、“5G+智慧教育”等行业和领域的融合应用成为地方政府关注的重点。二是注重以重大工程和重大项目为牵引，如北京市提出 5G 要重点支撑 2019 北京世园会、2022 北京冬奥会等重大活动；上海市提出普陀区聚焦 5G+工控安全，实现 5G 示范区与工业互联网安全产业示范区联动；广东省提出要加快广州市黄埔区面向 5G 技术的物联网与智慧城市示范区建设；广西提出要推动广西数字政务一体化平台 5G 技术适配性改造。

5G 发展需要有长远的战略部署和综合的政策工具支持，

什么地方的战略思路正确、政策工具运用的好，谁就能在新一轮互联网革命中占据先机。面对疫情影响下的新形势新任务，各级政府应当因“地”施策，充分释放政策红利，形成5G政策工具箱，不断将5G的发展快速转化为支持经济高质量发展的关键动力。

2.2 5G无线通信技术产业发展市场环境分析

2.2.1 行业建设现状

目前，我国通信行业发展较为迅速，但是过去由于经济实力和技术水平的限制，我国通信行业建设相较于西方国家整体起步较晚。1949年，我国的电话普及率不到0.05%，全国的电话总用户数只有26万。电话交换机主要以人工交换机为主，步进制交换机为辅。同年，中华人民共和国邮电部正式成立，统一管理中华人民共和国的邮政和电信业务；1987年11月，中国的第一代模拟移动（1G）在广东第六届全运会上开通并正式商用；经过近32年的发展，我国经历了由1G网络向4G网络过渡的发展历程；至2019年6月，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照，中国正式进入5G商用元年。



图 2-1 1949 年以来中国通信产业发展历程

近日，在 2022 年世界电信和信息社会日大会上，工信部副部长张云明表示，要加快基础设施建设，系统推进 5G、千兆光网、数据中心建设发展和传统基础设施改造升级。张云明表示，我国已建成全球规模最大的移动宽带和光纤网络，网络质量达到甚至优于世界发达国家水平。目前，建成 5G 基站近 160 万个，成为全球首个基于独立组网模式规模建设 5G 网络的国家。固定宽带由百兆迈向千兆跨越升级，光纤用户占比由 2012 年的不到 10% 提升至 2021 年的 94.3%。张云明指出，要加强核心技术攻关，实现高水平科技自立自强，夯实发展基础；推进实体经济转型，5G 应用扬帆远航，工业

互联网提档升级；提升数字惠民水平，推进服务普惠均等。目前，我国科技公司积极建设数字基础设施，加速实施数据中心、千兆光网等计划。中国联通当日正式发布算力时代全光底座，从算力供给、算力输送、算力调度和算力服务四大方面，构建算力网络，最终形成覆盖全国的“5+4+31+X”的云网边一体化多层级算力布局。

图 2-2 展示出 5G 可能部署的场景,可以看到在 5G 时代,所有的信息都是以人为核心的。这包括越来越多的可穿戴设备,甚至手机、眼镜、手表、戒指、鞋、手环等等都会有实时的数据采集功能。然后这些设备可能和家里的智能家居或办公室、休闲娱乐设备以及云端服务器都是相连的,所有的数据可以实时互传。图 2-2 中最外面的圈代表着 5G 将带来的新应用场景,包括工业互联网、智能农业、智能医疗、智能教育等等。



图 2-2 5G 可能部署的场景

图 2-3 展示了 ITU 定义的 5G 的三个核心的应用场景：

增强型移动宽带、大规模机器通信及高可靠低时延通信。第一个增强型移动宽带，就是说以后宽带下载速度会大大提升。第二个就是高可靠低时延通信，比如像无人驾驶等应用对数据传输可靠性有很高的要求。第三个应用场景就是大规模机器通信，这指的是工业互联网里的传感器节点、智慧城市里的路灯等等可能都是相互连接。

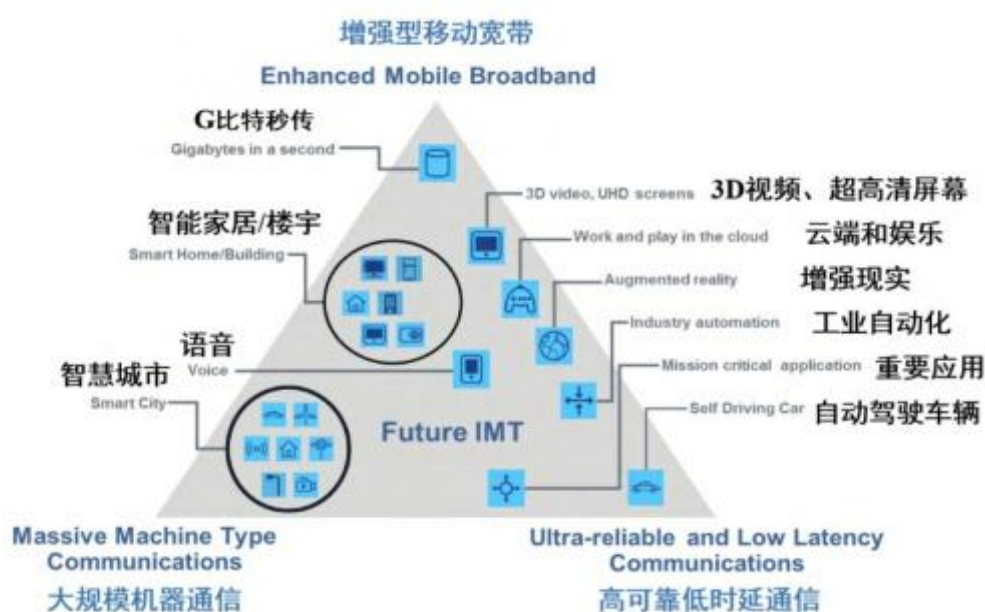


图 2-3 5G 的三个核心应用场景

图 2-4 概括了国际社会普遍认为 5G 应该在这 10 个方面落地应用，包括超高清视频、VR/AR 应用、车联网、无人机网络、远程医疗、智慧电力、智能工厂、智能安防、AI 个人助理、智能城市等。



图 2-4 5G 十大垂直应用领域

以远程医疗为例，在很多偏远地区可以通过 5G 技术，通过高频高清视频实时转播远程端的手术情况，医生可以远程指导甚至通过模拟器直接进行远程手术操作。另外与老百姓生活比较相关的应用就是超高清视频直播。现在在许多活动的直播中，都采用了 4K 高清视频。在未来的 5G 时代，8K 高清视频将会给用户带来更加清晰、生动的视听体验。无人机网络可以应用到环境非常恶劣的场景，比如铁路沿线的电力巡检，环境往往非常恶劣，使用人工巡检高铁线路很难。这个时候如果用无人机，甚至多个无人机组网来进行协同组网，可以实时把视频传到地面，从而减少很多人工工作。

随着 5G 的商业化应用，其大带宽、低时延和大连接等技术优势将会推动更多领域进行 5G 终端设备的定制化研发。在工业互联网、智慧城市、车联网等领域的应用场景中，物

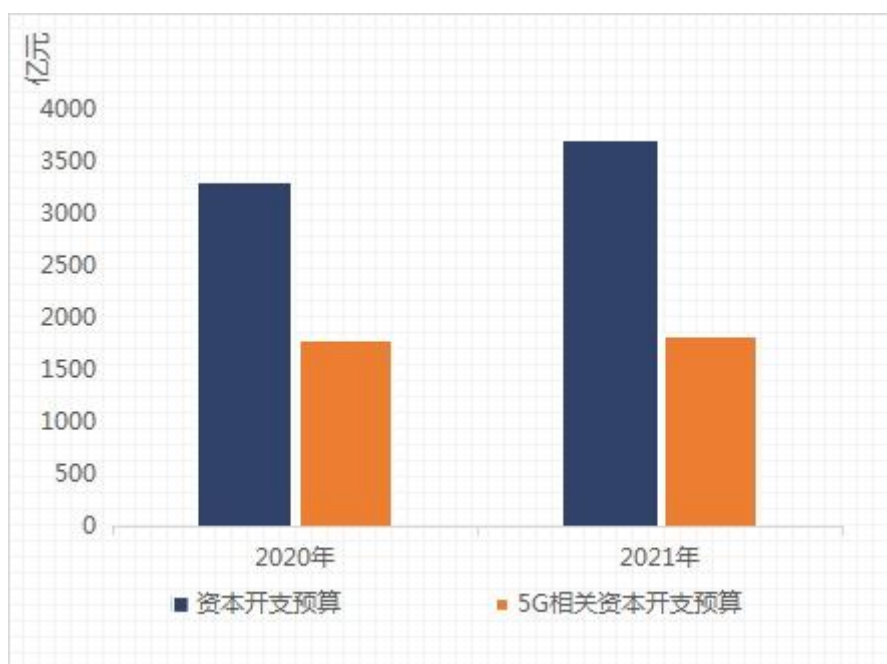
与物之间的沟通不断加强，因此会催生海量智能硬件帮助其实现万物互联的需求，5G 终端产品将更加丰富，5G 市场发展潜力巨大。

2.2.2 光网建设方面

5G 网络的全面建设为光纤市场发展迎来新机遇：5G 网络需要大量基站，因为其使用的高频信号无法覆盖很远的距离；同时，光纤是提供必要的高数据传输速率的唯一材料。目前，中国正持续加快发展包括宽带、5G 在内的新型基础设施，预计未来几年，以千兆光网和 5G 为代表的“双千兆”网络协同发展将成为重点，因此，5G 网络对光纤的需求将激增。

根据统计，三大运营商 2021 年资本开支预算合计为 3706 亿元，同比增长 10.69%，5G 相关的资本开支预算合计达 1847 亿元，同比增长 2.44%。如果加上中国铁塔，4 家基础电信企业 2021 年在 5G 网络建设上投资共计 2031 亿元。除此之外，中国广电于 2021 年开启 700MHz 5G 网络的规模建设，有力地促进了 5G 规模化建设的进程。

随着我国光纤宽带接入网和 4G 移动通信基站的建设基本完成，运营商建设重心逐步转向 5G 及光纤网络升级，有望带来新一轮需求。



资料来源：工信部、前瞻产业研究院

图 2-5 2020-2021 年三大运营商 5G 资本开支预算

2021 年，新建光缆线路长度 319 万公里，全国光缆线路总长度达 5488 万公里。其中，长途光缆线路、本地网中继光缆线路和接入网光缆线路长度分别达 112.6 万、1874 万和 3502 万公里，接入网光缆线路长度比上年净增达 297 万公里，进一步保障和支撑用户服务质量。截至 2021 年底，互联网宽带接入端口数达到 10.18 亿个，比上年末净增 7180 万个。其中，光纤接入（FTTH/O）端口达到 9.6 亿个，比上年末净增 8017 万个，占比由上年末的 93%提升至 94.3%。

2021 年，全行业加快“双千兆”建设，推动国家大数据中心发展，构建云网融合新型基础设施，赋能社会数字化转型的供给能力不断提升。我国 5G 基站总量占全球 60% 以上；每万人拥有 5G 基站数达到 10.1 个，比上年末提高近

1 倍。全年 5G 投资 1849 亿元，占电信固定资产投资比达 45.6%。全国有超过 300 个城市启动千兆光纤宽带网络建设，全年互联网宽带接入投资比上年增长 40%。截至 2021 年底，建成 10GPON 端口 786 万个，已具备覆盖 3 亿户家庭的能力。基础电信企业加强云网建设和部署，建设泛在融合、云边协同的算力网络，提升云网融合服务的能力，2021 年实现数据中心客户规模翻一番。

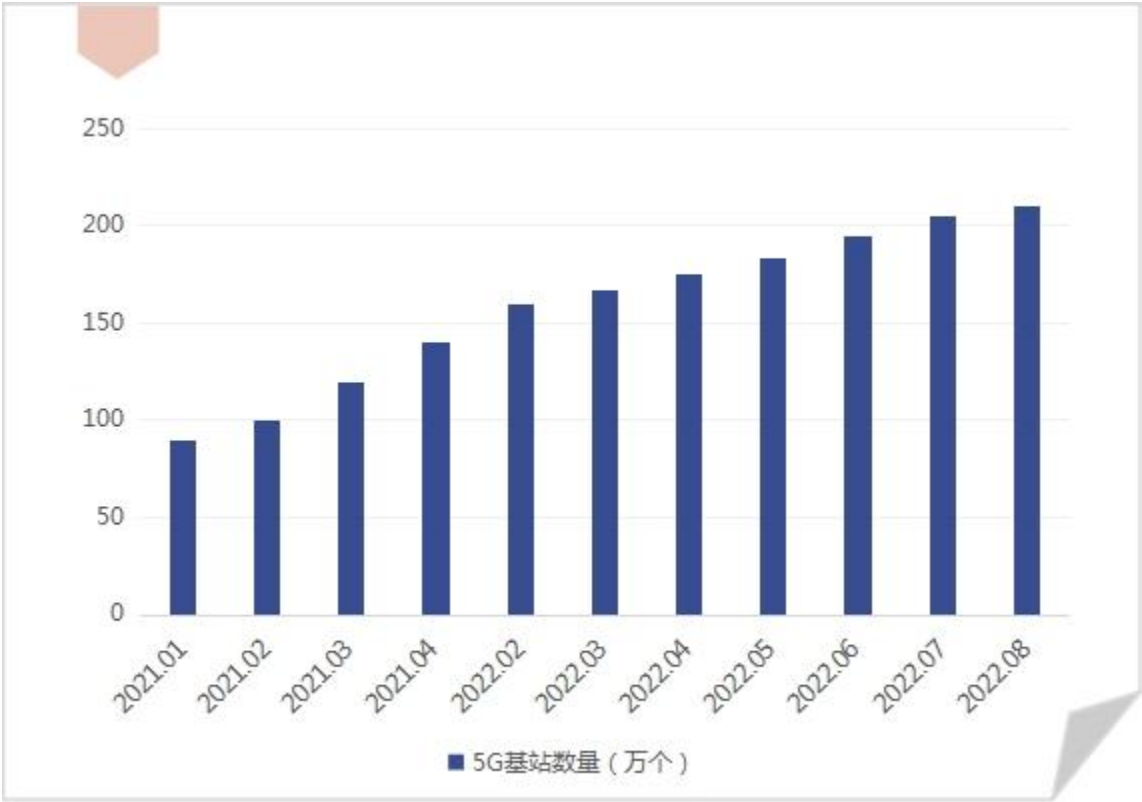
今年加快网络建设，供给能力显著增强。组织稳妥有序开展 5G、千兆光纤网络建设，截至 7 月底，全国建成开通 5G 基站 196.8 万个，所有地级市城区、县城城区和 96% 的乡镇镇区实现 5G 网络覆盖，5G 移动电话用户达到 4.75 亿户，比 2021 年末净增 1.2 亿户；千兆光网具备覆盖超 4 亿户家庭的能力，已通达全国所有城市地区，千兆宽带接入用户规模超 6570 万户，比 2021 年末净增 3100 多万户。可以说，目前全国已实现了“村村通宽带”“县县通 5G”“市市通千兆”。

2.2.3 基站建设方面

在 5G 无线通信技术使用的过程中，为保证 5G 无线通信技术应用的良性，会需要更多的基站来满足 5G 无线通信技术的使用。比如，大规模天线技术是提高无线通信频谱效率和功率效率的重要技术途径，能够辅助 5G 无线通信的技术应用效果变得更优。在进行建设时，一般基站的侧天线数往

往要多于用户的天线数，对于大规模天线技术的使用而言，基站的天线总量较多，且基站到各个用户的信道会变得更加通畅，同时会无限接近于正交的状态。

2019 年以来,我国 5G 基站建设数量快速增长,截至 2022 年 8 月末,我国 5G 基站总数达 210.2 万个,占移动基站总数的 19.8%,占比较上年末提升 5.5 个百分点,其中 1-8 月份新建 5G 基站 67.7 万个。建成全球最大 5G 网,实现覆盖全国所有地级市城区、超过 98%的县城城区和 80%的乡镇镇区,并逐步向有条件、有需求的农村地区逐步推进。

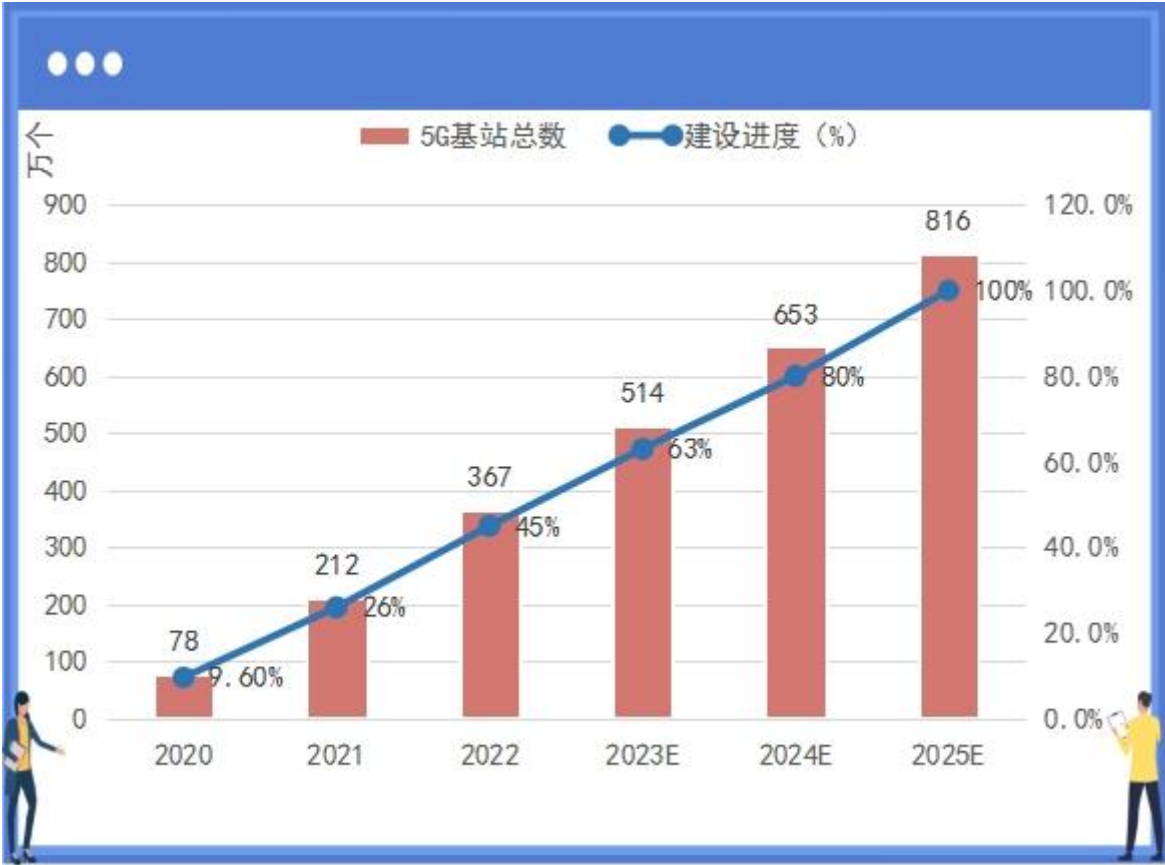


资料来源：工信部、中邮证券研究所

图 2-6 国内 5G 基站建设情况

据前瞻产业研究院预计，我国 5G 基站建设节奏将呈现加速后回落但仍维持在较高水平的态势，2024 年 5G 基站新

建数量有望达到顶峰，预计达到 265 万站。预计到 2025 年，我国 5G 基站将全部建设完成，实现成功建设 816 万个 5G 基站的壮举。



资料来源：兴业银行、前瞻产业研究院整理

图 2-7 2019-2025 年 5G 基站建设情况预测

根据工信部统计，2021 年，全国移动通信基站总数达 996 万个，全年净增 65 万个。其中 4G 基站达 590 万个，5G 基站为 142.5 万个，全年新建 5G 基站超 65 万个，我国已开通 5G 基站数量全球排名第一，每万人拥有 5G 基站数达到 10.1 个。根据《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》，到 2023 年，我国 5G 网络覆盖水平不断提升，每万人拥有 5G 基站数超过 18 个，建成超过 3000 个 5G 行业虚拟专网。此

外，根据《“十四五”时期信息通信行业发展规划》，至 2025 年，我国每万人拥有 5G 基站数达 26 个。

表 2-2 2020-2025 年 5G 基站建设情况及发展目标

年份	每万人拥有 5G 基站数
2021 年	约 10 个
2023 年 E	超过 18 个
2025 年 E	26 个

资料来源：《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》

从我国 5G 建设的区域分布来看，截至 2 月份末，东、中、西部和东北地区 5G 基站分别达到 71.9 万、32.4 万、36.6 万、9.7 万个，占本地区移动电话基站总数的比重分别为 16.6%、14.8%、12.9%、14.2%，东部地区占比领先。



图 2-8 截至 2022 年 2 月末中国 5G 基站区域分布格局

根据 3GPP 组织的规则，无线基站分为 4 类，分别是宏

基站、微基站、皮基站和飞基站；微基站、皮基站和飞基站，通常合称小基站或小站。无线基站主要划分依据是功率和容量，其中：宏基站的功率在 10W 以上，可同时接入用户数视基站规模而定，一般在 1000 个以上；微基站功率为 500mW—10W，同时接入用户数为 128—512 个；皮基站功率为 100—500mW，同时接入用户数为 64—128 个；飞基站功率小于 100mW，同时接入用户数 8—16 个。宏基站适用于广域覆盖，微基站偏向局域覆盖，皮基站相当于企业级 WiFi，而飞基站则与家庭路由器相当。

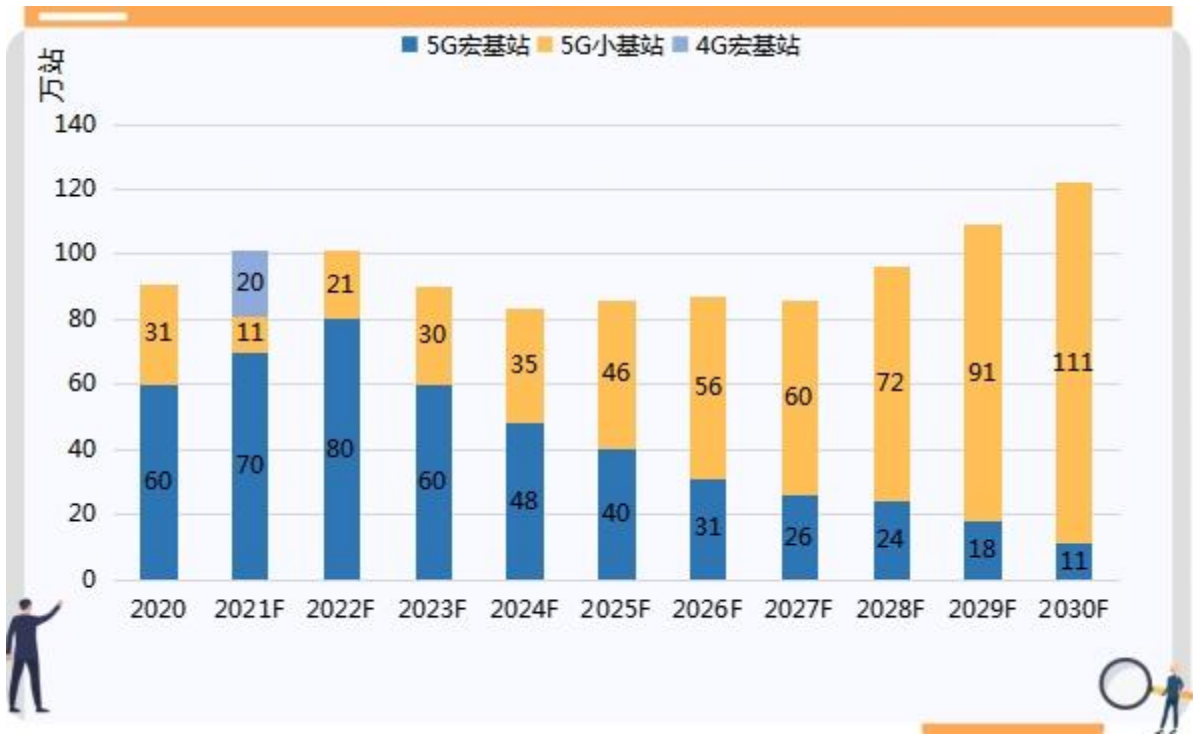
表 2-3 无线基站主要划分依据

分类		英文	别称	单载波功率（20MHz 带宽）	同时接入用户数	覆盖范围	应用场景
宏基站		Macro.Site	宏站	10W 以上	一般 1000 个以上	200m	室外
小基站	微基站	Micro.Site	微站	0.5W-10W	128-512 个	50-200m	高铁站、飞机场、大商场等
	皮基站	Pico.Site	企业级小基站	0.1W-0.5W	64-128 个	20-50m	写字楼、工业园区等
	飞基站	Femto.Site	家庭级小基站	0.1W 以下	8-16 个	10-20m	家庭、咖啡馆等

资料来源：3GPP、前瞻产业研究院整理

5G 基站建设第一阶段以宏基站为主，小基站建设在第二阶段发力。5G 宏基站建设步伐先行于 5G 小基站，在 5G 时期第一阶段（2020-2025 年），5G 基站建设以宏基站为主，2020-2024 年是 5G 宏基站建设的高峰期，在第二阶段（2026-2030 年），5G 针对垂直应用的建设以及小基站的扩容将一直持续到 2030 年 6G 商用的到来，小站比例明显增加，

2025 年及以后是 5G 小基站建设的高峰时期。预计今年我国 5G 宏基站建设数量达到 80 万站，5G 小基站建设数量达到 21 万站。



资料来源：工信部《通信业统计公报》前瞻产业研究院整理

图 2-9 2020-2030 年我国宏基站、小基站新建数量走势及未来预测

5G 出现之后，人们对无线通信的传输速度提出了更高的要求。小基站能够深入室内，在弱信号和盲区内做定点的深度覆盖，尤其在一些人流密集或是数据流量传输需求大的区域，小基站还能帮助宏基站分担流量负荷。目前，星网锐捷、中兴通讯、宜通世纪、超讯通信等公司均有小基站业务布局。方正证券刘子睿在 1 月 24 日研报中亦认为，小基站部署灵活，适合热点区域的覆盖，因而，宏基站与小基站的组合会大大增加基站天线需求量。目前，基站天线市场快速增长的同时，还正经历新技术、新材料驱动下的产业升级。其中，

新材料塑料振子获厂商推崇，飞荣达、硕贝德、信维通信、东创精密、阿莱德、京信通信、瑞贝斯、银宝山新等均掌握此种技术。

根据《“十四五”信息通信行业发展规划》，未来 3-5 年，5G 基站建设将会保持平稳投入，但随着国内疫情反复，稳经济压力日益趋大，叠加东数西算、数字乡村等国家战略相继落地，5G 通信作为新型基础设施建设，下游需求旺盛。

近几年，我国工业互联网市场规模及产业增加值持续增长。2020 年中国制造业转型升级稳步推进，中国工业互联网市场规模总量达到 6712.7 亿元，同比增长 10.4%。随着 5G+工业互联网的融合发展，我国工业互联网市场规模将快速增长，预计 2022 年中国工业互联网市场规模总量将达 8893.5 亿元。5G 手机方面，自从 5G 产业兴起，5G 手机也应运而生，在总销量下滑的背景下，5G 手机出货量却在不断增长。此外，智慧城市也是拉动 5G 基建增长的推动因素之一，根据中国智慧城市工作委员会数据，2020 年我国智慧城市市场规模将达 14.9 万亿元。预测到 2022 年，我国智慧城市市场规模将达到 25 万亿元。

根据 2019 年三大运营商 5G 基站建设规划，5G 基站建设成本约为 5.85 百亿元，随着 5G 产业的不断增长，未来 5G 基站建设将随之增长，预计 2022 年增长至最高值后，5G 基站建设将逐渐减缓，2024 年达 30.15 百亿元。

我国 5G 基站数量发展迅速，随着 5G 建设力度的不断加大，数字经济也将蓬勃发展，数字经济新发展模式本身就是科技创新发展过程中从量变到质变的成熟模式，数字经济已经成为未来国民经济高质量发展的重要突破口，5G 网络即将大面积投入使用。在这种情况下，有必要针对 5G 基站规划及建设难点问题进行全面细致的研究，并从根源出发，探索各项问题的解决对策，提出切实有效的改革措施，加快推进 5G 网络的覆盖情况和融合情况，为我国社会经济建设和国家发展创造一个绝佳网络环境。

2.2.4 物联网用户方面

5G 技术在主要应用的技术分布上，包括高效的网络传输技术和高密度的无线网络技术两部分。多天线技术能够显著提升网络通信的频率、强化数据传输的安全性。滤波器组技术是 5G 网络体系中的关键技术，5G 网络发射端的多载波调制工作由合成滤波器实现，并通过滤波器来进行接收端的多载波解调工作，进一步完成传输。而正交频分复用技术是用单独滤波器对各子载波进行解调处理，各子载波之间不会相互干扰。在无线网络技术处理过程中，5G 网络技术体系的各个关键架构节点分为：具有“云”特征的无线接入网技术、软件定义网络、虚拟化技术、超密集网络技术、自组织网络、设备到设备技术。而通过功能抽象、软硬件解耦实现的虚拟

化技术，则使得网络设备对专用硬件不再过于依赖，促进了网络资源的进一步共享，进而使得网络自适应性及弹性大幅得到增强。而 NFV 技术作为 5G 网络的关键技术内容，为 5G 网络提供灵活的可扩展机制，该技术使得原本面向分布用的自定义网络切片，能够为 5G IoT 技术创设可进行编程的架构式网络环境，采用 NFV 技术，可在一个物理实体网络上构建多个虚拟网络，可依照需求重新配置设备，对多个网络进行构建。以短程通信实现设备间连接已经成为进行 5G IoT 数据传输的新型方式，通过这一方式，能够有效降低 5G IoT 技术的所需能耗，促进实现负载平衡，并可为边缘用户提供更为高效的 QoS 服务。D2D 技术正在作为一类行业领先技术而得到大规模应用，D2D 技术可对 NB-IoT 上行链路进行扩展，并可基于 NB-IoT 技术构建路由蜂窝网络。在物联网技术广泛应用的背景下，D2D 技术与移动 NB-IoT 用户设备配合使用已成为常态。在 5G 网络的未来发展过程中，窄带物联网 (NB-IoT)、软件定义网络、移动边缘计算、毫米波、MTC 通信等相关技术，都将发挥重要作用。

在国家政策和技术的双重推动之下，中国物联网行业发展迅速，目前已建成全球规模最大的物联网网络。据天眼查数据显示，物联网相关企业共计 60 万余家，2016 年至 2020 年间，5 年复合增长率达到 46.76%。

工信部近日发布的数据显示，今年 1-8 月，中国电信业

务收入实现稳步增长，累计完成 10721 亿元，同比增长 8.2%；按照上年不变价计算的电信业务总量同比增长 21.7%。值得注意的是，移动网连接终端中代表“物”连接的蜂窝物联网终端用户数达 16.98 亿户，首次超出代表“人”连接的移动电话用户数（16.78 亿户），占比已达 50.3%。

分业务来看，固定互联网宽带业务收入保持平稳增长。1—8 月，3 家基础电信企业完成互联网宽带业务收入为 1618 亿元，同比增长 9.8%，拉动电信业务收入增长 1.5 个百分点。移动数据流量业务收入低速增长。1—8 月，3 家基础电信企业完成移动数据流量业务收入 4390 亿元，同比增长 0.5%。新兴业务收入快速增长。3 家基础电信企业积极发展 IPTV、互联网数据中心、大数据、云计算、物联网等新兴业务，1—8 月共完成新兴业务收入 2075 亿元，同比增长 34.1%。其中云计算和大数据收入同比增速分别达 130.3%和 56.4%，数据中心业务收入同比增长 15.5%，物联网业务收入同比增长 24.5%。

从通信能力和电信用户发展情况来看，5G 用户占比已近三成，千兆用户数持续扩大。截至 8 月末，5G 基站总数达 210.2 万个，占移动基站总数的 19.8%，占比较上年末提升 5.5 个百分点。3 家基础电信企业的 5G 移动电话用户达 4.92 亿户，比上年末净增 1.38 亿户，占移动电话用户的 29.4%，占比较上年末提升 7.8 个百分点。3 家基础电信企业的

1000Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 7055 万户，比上年末净增 3596 万户，占总用户数的 12.4%。

中国物联网发展正迈入黄金时代，在加快经济发展、促进产业转型升级、服务社会民生方面发挥着越来越重要的作用。当前，不论是数字化城市管理系统还是数字化家庭系统的建设，无线通信技术都凭借着自身的技术特点和技术优点，不断满足其需求。

目前，中国通信产业的龙头企业分别是中国移动、中国电信和中国联通。其中，在通信行业的几大关键指标对比下，中国移动在用户数量、5G 用户数量、5G 基站个数和通信相关业务营业收入方面，都超过中国电信和中国联通的数据之和；中国移动是用户数量群体最大、通信基础设施建设覆盖范围最广、产业化规模最大的通信行业龙头企业，通信相关业务毛利率也相对较高。

表 2-4 2022 年中国通信产业龙头企业全方位对比

指标名称	中国移动	中国电信	中国联通
用户数量（万户）	95689	37243	31712
5G 用户数量（万个）	38681	18780	15493
5G 基站数量（个）	50.1	46	46
通信业务营业收入（亿元）	6956.92	3737.98	2443.36

资料来源：公司官网、前瞻产业院

注：用户数量及 5G 用户数量为截至 2021 年年末数据；5G 基站数量为截至 2021 年上半年末数据；通信业务营业收入为截至 2020 年末数据。

用户渗透率方面，东部地区处于领先地位，截至 2022 年 2 月末，我国东、中、西部和东北地区 5G 移动电话用户

分别达 17270 万、8925 万、9696 万、2499 万户，占本地区移动电话用户总数的比重分别为 24.1%、23.3%、22.3%、21.3%。无论是在用户数量还是渗透率方面，东部地区都发展较好。

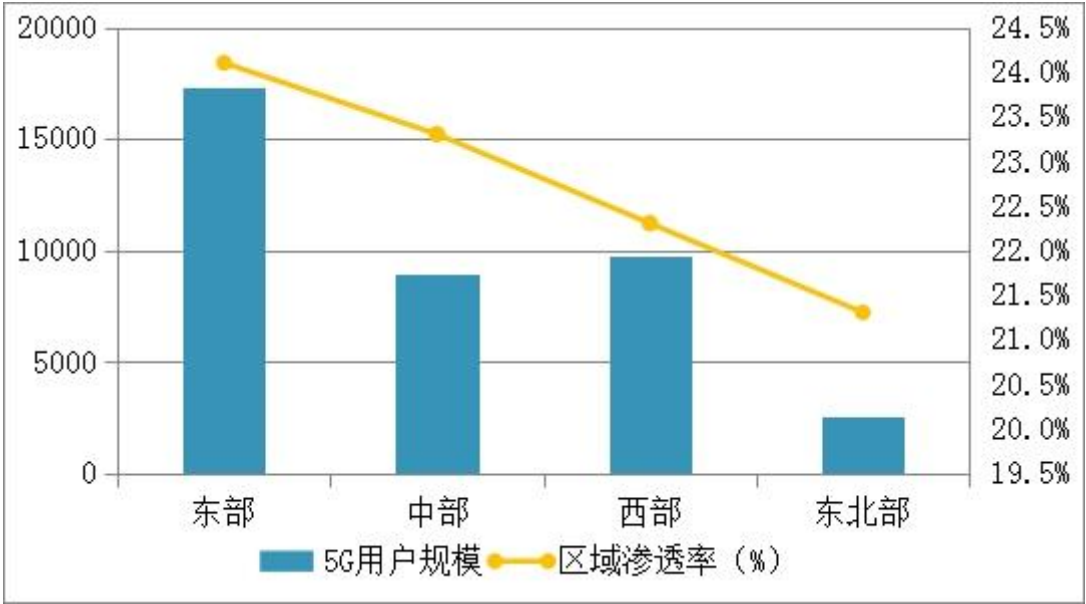


图 2-10 截至 2022 年 2 月末中国 5G 基站区域分布格局

物联网终端广泛应用于智慧公共事业、智能制造、智慧交通等领域，这 3 个重点领域部署的物联网终端分别达 3.14 亿、2.54 亿和 2.18 亿户。

2021 年，全年移动互联网接入流量达 2216 亿 GB，比上年增长 33.9%，移动互联网月户均接入流量（DOU）达到 13.36GB/户·月，其中 12 月当月 DOU 达 14.72GB/户，创历史新高。新冠肺炎疫情影响下，非接触性服务普及率大幅提高，用户对网上购物、在线办公等移动互联网应用的依赖度加深。2020 年、2021 年我国移动互联网用户占移动电话用户的比重分别为 84.8%和 86.2%，渗透率分别较上年提高了 2.3 个和 1.4 个百分点，此前 2016–2019 年渗透率基本稳定

在 80%-82%区间。得益于手机终端功能提升、网络持续提速，短视频、网络直播等大流量应用场景更丰富，移动流量消费潜力进一步释放。从增速看，在 2016-2020 年移动互联网流量的 5 年平均增速高达 109%的基数下，仍实现 33.9%的较高增速；从总量看，2021 年移动流量消费是 2016 年的 23.6 倍。

2022 年我国 5G 基站和用户数均占全球 60%以上，今年是 5G 商用的第三年，我国在 5G 网络用户、5G 终端普及和应用方面都实现了全面领先。三大运营商近期所披露的 2022 年上半年财报显示，上半年收入呈现稳中有升的态势。数据显示，三大运营商上半年的 5G 套餐用户数合计达 9.28 亿户，其中，中国移动 5G 套餐用户数最多，达到 5.11 亿户，中国电信为 2.32 亿户，中国联通为 1.85 亿户。

随着 5G 无线通信技术在使用的过程中，促使网络通信功能变得更加优异，用户组的数量在逐渐增加，这使得 5G 无线技术其实在当前已经得到了大多数用户的认可，并促使当前的通信技术以及其他技术的发展趋于稳定。在 5G 无线通信技术使用的过程中，当前也仍有一定的缺陷需要进行整改，而在未来发展时，5G 无线通信技术势必要配备更多的连接设备，这样才能实现对数据资源进行有效共享。值得注意的是，就未来的发展趋势来看，现阶段所使用的移动网络能够通过 5G 无线通信技术，促使其迈向网络资源高利用效率的发展道路进行前行，同时也能够使网络架构变得更加灵活

和智能，这也使得 5G 无线通信技术在未来发展的过程中，尤其是在通信领域内会得到重点的关注与研究。

2.3 5G 产业发展前景

5G 是目前为止移动通信技术最前沿的技术，是通信技术最高境界的表现。国家根据实际情况希望未来的 5G 通信技术可以朝着两个方向发展，一个是互联网方面，另一个是在物联网方面，致力于解决现存的机械存在的海量通信问题。目前 5G 移动通信技术成为了世界通信领域都想要研究的对象，我国在 2013 年就已经成立了 5G 通信移动技术研究的小组，为更好地服务社会，适应互联网和信息技术的快速发展。

5G 最开始的目标定位是能够使这项技术可以与其他无线移动通信技术之间进行无缝衔接，而且能够根据实际情况进行全方位的服务。现阶段，世界上越来越多的国家已经对 5G 移动通信技术进行了研究工作，每一个国家都在致力于 5G 能够对自己本国产生巨大效益，5G 技术也开始通过实践研究变得更加完善，这项技术一定会更加清晰并且将会实现巨大的飞跃，并且将来会被广泛使用。5G 移动通信不论是给用户更加好的体验还是开展其他方面的业务服务，都必须以移动互联网为载体，换句话说，5G 通信技术具有更高的要求是因为它可以最大限度地对云计算和后台服务的需求尽可能地满足，并且不论是在传输质量方面还是在容量方面，都

能够达到所需要的要求。

一方面，随着互联网技术的发展，5G 网络通信也在快速发展完善中，互联网技术也将成为未来网络通信技术发展的平台。现阶段，移动通信技术更新较快，从提出想法到技术实现再到最后的技术成熟和商业的应用，一般需要十来年的周期。并且每一次的周期从开始到结束都能获得技术上的巨大进步。对于我国来说，5G 移动通信技术一直处在一种落后的状态。为了实现技术上的更好发展，在新一轮 5G 通信的竞争中，我国启动了专门面对 5G 移动通信技术的研究小组，以促进技术上的更好发展。

另一方面，移动互联网技术的发展也为 5G 移动通信系统的发展提供了更好的研究基础，使 5G 移动通信网络有更加高质量的传输和系统效率技术。未来，随着 5G 移动通信技术的发展，其技术将在三个主要方面得到明显的提升。首先，在无线传输方面，5G 通信技术拓展了无线移动通信的宽度，导致通信频率有进一步的提高。其次，与 4G 移动通信技术相比，无线通信频率的利用率更高，实现更好的通信功能。另外，与传统的 2G、3G、4G 移动通信技术相比，5G 移动通信在用户体验方面更为人性化，尤其是在交互式游戏和 3D 支撑能力方面可以给用户更好地使用体验。最后，5G 移动通信系统在其室内移动通信业务上也有较大的提升。在新的 5G 通信技术影响下，无线信号的覆盖率更高，实现更好的室

内移动信号通信。

在技术方面，5G 通信技术可以实现三个方面的有效提升。首先，在无线传输效率方面，新技术可以实现资源的有效利用率，信号的传输效率更高，可以实现更快的信号传输。速度提升的同时，用户的体验性能得以提升。其次，通信系统更加智能人性化，通信系统的吞吐率更高。采用新的体系结构，使网络吞吐效率提升 25 倍左右。最后，通过开发可见光、高频段以及毫米波等频率资源，在提高频率资源利用率的同时其使用效率也得到提升，无线通信频率资源得到进一步的提升。

5G 通信技术不论是在智能化方面还是在灵活度方面都比传统的网络技术使用的组网结构和架构都有很大的改进。比如针对异构超密集进行规划分布、利用转发和控制相分离的软件网络架构进行定义。站在无线传最后，5G 可以实现更广的连续覆盖，支持更高的移动传输速率，可以实现更好的技术控制，实现无处不在的信号互联，在技术上实现传输时延、虚拟现实以及交互业务，方便用户的使用。并且 5G 技术可以为物联网提供更高的容量，提升智能手机的使用需求，支持信号传输使用数十倍的设备，可以实现在 4G 网络所不能完成的在线游戏使用。因此，5G 通信网络具有高速率、大连接以及低功耗和低时延的特点，不仅仅可以实现更快的传输效率，并且可以实现更高效的使用，是现阶段万物互联创

造的一个新革命。

目前移动通信网络发展迅速，5G 网络通信将在不远的将来投入使用，以满足互联网业务和用户需求不断发展的现状。为了给用户提供更好地业务体验，我们应该认清发展趋势，不断进行技术研发与改进，为未来的通信服务。从传输的角度来看，频谱资源的利用效率明显得到提升。除此之外，工作人员结合实际情况经过对多天线以及多址接入等技术进行合理的运用，并且对 5G 移动通信技术的潜能进行更进一步的挖掘。

因此，5G 通信技术在未来可以实现更好的发展，5G 网络将突破现阶段信号传播的点传播和信道传播的现状，其信道编码和变异方式将得到很好地拓展。并且，更加注重用户的体验，提升通信传输效率，并且提升吞吐效率进而 3D 传输效率，实现更好的网络使用性能。并且，5G 通信技术大多使用低频段频谱资源，大幅度改善频谱资源的应用，结合无线与有线技术，解决高频无线电穿透力弱的特点，获得更多频道的资源，实现无处不在的无线信号覆盖，设计更加优化，解决现阶段信号传输方面的问题，尤其是在室内通信方面，更加提升其性能。最后，通过技术的改进，通信网络更加完善，更为健全，可以实现多点、多面甚至多用户端的使用效果，优化系统设计的目标。

接下来在进一步加强 5G 产业化应用的同时，要推动下

一代移动通信的研发进程。移动通信平均约 10 年完成一轮升级换代，未来 3~5 年是 6G 研发的窗口期，为了抓住创新先机，抢占移动通信技术制高点，2019 年科技部等相关部委召开 6G 技术研发工作启动会，宣布成立国家 6G 技术研发推进工作组、国家 6G 技术研发总体专家组；东南大学、鹏程实验室、复旦大学和紫金山实验室等参与国家重点研发计划 6G 专项，目前已搭建了国内领先的光太赫兹实验室，首次实现单波长净速率为 103.125 Gbps、双波长净速率为 206.25 Gbps 的太赫兹实时无线传输，通信速率较 5G 提升了 10 倍以上；华为早在 2017 年开始布局 6G 研究，随后中兴、中国移动等企业加入 6G 研发大军。《日经亚洲评论》与东京研究公司网络创新研究所合作，调查了 9 项核心 6G 技术的约 2 万项专利申请，包括通信、量子技术、基站和人工智能等，结果显示：在全球 6G 专利申请量占比中，中国 40.3% 位居世界第一，美国 35.2% 排名第二，日本 9.9% 排名第三，中国在 6G 专利申请量上占据较大优势。

最后，通过 6G 抢先布局，巩固我国移动通信全球领先地位。在加快 5G 建设应用布局同时，应着眼 6G 布局，通过 6G 研发更好地推动 5G 转型升级，从而保证我国移动通信实力全球领先。6G 将打造空天地海一体化网络，实现全球信号覆盖。与地面基站不同，卫星频率和轨道资源是世界各国共用的公共资源，具有重要的战略作用。因此，抢先布局，推

动 6G 技术发展和标准化进程，是中国通信业抢占产业高地、保持全球领先地位的关键。

3 吉大通信及主要竞争环境信息分析

3.1 吉大通信信息分析

3.1.1 吉大通信企业发展历程

吉林吉大通信设计院股份有限公司成立于 1985 年 4 月，于 2017 年 1 月 23 日在深交所创业板上市，公司总部位于吉林省长春市，是吉林大学控股公司。

吉大通信是通信及信息技术服务领域的高新技术企业，荣获全国及省级各项荣誉称号及奖项。参与编制多项国家标准和行业标准，取得了近百项专利和六十余项软件著作权。目前，公司核心管理团队共 12 人，（具有学士及以上学位，其中博士 2 人、硕士 4 人、学士 6 人）。高素质的核心管理团队确保了公司“高效率、高效益、高效果”地运营。

公司现集通信网络设计服务、通信网络工程服务、信息技术服务、通信工程总承包服务及全社会信息化集成服务为一体的集团化公司，拥有通信及信息服务产业链上游环节的核心技术能力。目前，公司提供的服务已覆盖全国近 20 个省、直辖市、自治区，境外业务发展迅速，服务已拓展至马来西亚、菲律宾等 35 个国家和地区，在 5 大洲 9 个国家派出常驻人员。

吉大通信拥有四家控股公司：吉林长邮通信建设有限公

司，为客户提供通信网络建设与信息化集成服务；吉大通信(菲律宾)有限公司，服务于菲律宾本地主流通信运营商、制造商；中浦慧联信息科技（上海）有限公司，发展公司智慧类产品、信息化服务业务、海外业务及传统业务，提供固定场景下全套 ICT 整体定制化解决方案；青岛吉鸿志信投资管理有限公司，为吉大通信的投融资平台，围绕新兴产业领域进行投资布局。

吉大通信设武汉分公司，目前主要服务于烽火通信科技有限公司和烽火技术服务有限公司，业务范围主要包括 FTTX、ICT、IDC 的售前支撑、勘察、设计与交付管理等业务；分设九所分院，主营运营商业务与政企业务；同时成立研究院，下辖七大研究所及一个课题办公室，增强公司技术的研发和支撑作用，有效保障各生产部门在生产经营上的服务能力；为紧跟社会数字化转型步伐，成立智慧类产品项目部，开展通信与信息数字技术综合服务，开发和经营智慧类产品。

吉大通信及全资子公司获得了工程设计甲级（电子通信广电行业-有线通信、无线通信、通信铁塔专业甲级）、工程设计乙级（建筑智能化系统设计专项乙级；建筑行业-建筑工程乙级）、工程咨询甲级资信（电子、信息工程）、电子与智能化工程专业承包壹级等资质认证，在行业内具备较强的竞争优势。

在全社会数字化转型的大潮下，公司为全国各区域全行

业提供 ICT 整体定制化解决方案，以优质的平台整合优质的业务，深化应用 5G 技术，探索 5G 应用新场景、唤醒微场景，助力、赋能各种规模的不同行业的企业，应用现在及面向未来的数字化技术，推动新一轮科技革命和产业变革的大环境下的全行业各企业数字化转型，促进全社会的数字化建设。吉大通信将秉承“正德和谐、高效创新、客户至上、以人为本”的理念，为用户提供有价值服务，创造更多的社会财富，做通信与信息数字技术综合服务专家，做通信网络、数字社会、智慧生活的卓越建设者。

3.1.2 发展阶段

公司经过多年的通信技术研究、专业人才培养以及从业经验积累和市场的开发拓展，目前已发展成为服务能力强、技术水平高、业务链条完整的专业化通信技术服务商。截至报告期末，公司具有从事通信网络技术服务业务所必需的多项高等级资质、101 项专利和 74 项软件著作权，参与编制 9 项国家标准（已发布 6 项）和 6 项行业标准，并获得多项省、市级荣誉证书。

公司主要客户包括中国移动、中国电信、中国联通、中国铁塔、中国广电等通信运营商。公司已在包括东北、华北、西北、西南、华南等地区开展通信网络技术服务业务，通过多元化的客户结构和多地区的营销策略提升自身的市场份

额。报告期内，公司依托于通信网络技术服务行业的快速发展，在致力于为运营商提供服务的同时，紧跟行业发展步伐，积极开拓非运营商业务。

吉大通信在发展过程中进行业务结构的有效调整，在原有通信运营商网络设计服务和网络工程基础上，开展全社会信息化集成服务。随着国内通信网络技术服务市场竞争的加剧，以及海外“一带一路”等政策激励，我公司开拓海外市场，已成立菲律宾子公司，为公司海外发展带来更多的发展机遇。目前菲律宾子公司已成为菲律宾通信服务主流企业，直接或间接参与菲律宾多家运营商的项目建设。

公司为中国通信标准化协会会员，至今涵盖了数据支撑、传送网、通信电源、无线通信、核心网 5 个专业，加入 4 个技术工作委员会、5 个工作组。公司各专业核心团队积极参加标准化协会的工作，提高了公司在各专业领域技术水平。

3.1.3 主营品种类及市场占有率

2021 年公司实现营业收入 51,417.27 万元，较上年同期 49,278.44 万元增加 2,138.83 万元，同比增长 4.34%；营业成本 39,894.68 万元，较上年同期 39,063.66 万元增加 831.02 万元，同比增长 2.13%；管理费用和销售费用 4,916.23 万元，较上年同期 3,990.67 万元增长 925.56 万元，同比增长 23.19%；研发费用 1,940.02 万元，较上年同期 1,790.46 万元

增长 149.56 万元,同比增长 8.35%;实现归属于上市公司股东的净利润 3,381.92 万元,较上年同期 3,035.27 万元增加 346.65 万元,同比增长 11.42%; 实现归属于上市公司股东扣除非经常性损益的净利润 3, 250.65 万元,较上年同期 2, 985.46 万元增加 265.19 万元,同比增长 8.88%。

主要经营情况如下:

(1) 2021 年 5G 网络建设持续深化部署,公司充分发挥相关技术储备及研究,深耕 5G 通信技术服务,通信网络设计业务、通信网络工程业务实现稳定发展。公司将继续聚焦新技术发展,集中优势资源寻找新市场及利润增长点。

(2) 2021 年公司海外市场收入规模增长迅速。目前菲律宾子公司已成为菲律宾通信服务主流企业,直接或间接参与菲律宾多家运营商的项目建设。

(3) 2021 年公司发挥综合通信及信息技术服务优势,积极拓展业务领域,在面向多行业的政企数智化业务取得了初步进展。

(4) 2021 年公司成立智慧类产品项目部,负责智慧类产品相关开发经营事项,加大研发投入,推动公司首个智慧应用产品“智慧食堂”相关研发成果的商业化落地,向高校、机关单位、工厂、医疗机构等客户群体提供包括核心软硬件产品在内的“智慧食堂”一体化解决方案,优化公司的业务结构,拓宽公司的收入来源。积极拓展智慧类产品业务,并取

得初步成效。

3.1.4 营收状况

表 3-1 吉大通信研究院营收状况分析

	2021 年	2020 年	2019 年
营业收入（元）	514,172,702.07	492,784,445.89	503,366,353.38
归属于上市公司股东的净利润（元）	33,819,161.09	30,352,706.99	41,946,889.95
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润（元）	32,506,519.86	29,854,573.28	40,800,541.80
经营活动产生的现金流量净额（元）	19,152,753.62	30,465,619.93	22,943,148.83
基本每股收益（元/股）	0.14	0.13	0.17
稀释每股收益（元/股）	0.14	0.13	0.17
加权平均净资产收益率	4.01%	3.72%	5.35%
	2021 年末	2020 年末	2019 年末
资产总额（元）	1,095,269,488.97	1,095,037,685.45	1,092,554,139.09
归属于上市公司股东的净资产（元）	854,074,165.83	828,666,880.45	803,242,224.54

3.2 中国移动通信集团设计院有限公司信息分析

3.2.1 企业发展历程

中国移动通信集团设计院有限公司原名为邮电部北京设计院，后更名为信息产业部北京邮电设计院与中京邮电通信设计院。1998 年与中国移动整合后更名为京移通信设计院

有限公司，创建于 1952 年，是国家甲级咨询勘察设计单位。公司具有承担各种规模信息通信工程和通信局房建筑及民用建筑工程的规划、可行性研究、评估、勘察、设计、咨询、项目总承包和工程监理任务的资质；持有建筑智能化、消防设施专项设计甲级资质；业已通过 ISO9001 国际质量体系认证；持有《中华人民共和国对外承包工程经营资格证书》，可承接对外承包工程业务；是中国工程标准化协会通信委员会的组建单位；受聘参加中国国际工程咨询公司等对大型工程项目的可行性研究报告进行评估，被北京市科委和北京市科技咨询业协会评为北京首批科技咨询“信誉单位”，连续数年跻身建设部组织评选的中国勘察设计院综合实力百强行列。中国移动通信集团设计院有限公司专业设置齐全，下设传输所(有线传输专业)、无线所(无线通信专业)、交换所(电信网络、电信枢纽及专用通信专业)、数据所(数据通信与信息化专业)、电源所(通信电源专业)、建筑所（通信建筑与民用、工业建筑专业）、规划所（企业战略及发展规划）、无线通信研究所（无线通信网络研究与开发及控股子公司北京煜金桥通信建设监理咨询有限责任公司），并在河北、内蒙古、黑龙江、上海、浙江、安徽、福建、山东、广东、重庆、陕西、新疆十二个省（自治区、直辖市）设立分公司。

中国移动通信集团设计院有限公司设计手段先进，服务质量优良，技术力量雄厚。现有职工二千多人，四分之三以

上人员为大学本科以上学历，专业技术人员占全院人员总数的 **85%**以上，其中全国设计大师 **4** 人、一级注册建筑师 **14** 人、一级注册结构工程师 **19** 人、注册监理工程师 **33** 人、国家注册咨询工程师（投资）**33** 人，并拥有一批我国信息通信行业的知名专家。至 **2006** 年，全院共有 **11** 人次获国家及部级有突出贡献专家称号，有 **39** 人次获政府特殊津贴。

3.2.2 发展阶段

中国移动通信集团设计院有限公司是信息通信建设领域最主要的技术支撑单位。多年来，充分发挥在人才、技术上的优势，为中国通信网络的建设发展提供了有力的技术支持和保障，先后完成了一大批全国性的通信骨干网工程和新
技术首例工程的设计任务。包括京九广、京津沪等全国光缆干线工程；中日、中美国际海缆、亚欧光缆工程；中国移动省际长途传送网工程； 全国 **GSM** 工程；全国 **CDMA** 工程；全国移动通信网工程；全国长途交换工程；全国 **7** 号信令工程；全国智能网工程；全国软交换工程；全国数据通信骨干网工程；全国 **IP** 电话网工程；中国电信 **CHINANET** 骨干网工程；全国 **DCN** 网工程；企业信息化工程；高速互联网工程；金桥信息网络工程；**CNGI** 示范网工程；全国滚动规划及 **3G** 规划；数字地图开发及应用；全国电信、邮政、移动、联通等各大运营商的通信枢纽楼工程和大量的省内干线、省内移

动通信网工程等。其中获国家级优秀设计奖 32 项，各类部级优秀奖 130 项；此外，还承担和完成了《长途光缆波分复用（WDM）传输系统工程设计规范》、《900/1800MHZ TDMA 数字移动通信网工程设计规范》、《公用分组交换数据网工程设计规范》、《智能网工程设计规范》、《会议电视工程设计规范》、《中国计算机互联网工程设计规范》、《光缆线路自动监测系统设计规范》、《城市住宅区和建筑物电话通信设施设计规范》、《工业企业通信设计规范》、《邮电建筑防火设计标准》、《宽带 IP 城域网工程设计规范》、《移动短消息中心工程设计规范》等国家和行业有关通信工程设计标准规范的编制修订和管理工作。先进技术，人才实力与优质服务赢得了主管部门和业主的赞誉。

中国移动通信集团设计院有限公司除继续在工程咨询设计领域保持优势外，同时在企业规划、网络规划优化软件的开发、网络技术研究等技术咨询领域还为我国电信运营商提供着优质的服务。

中国移动通信集团设计院有限公司在做好国内信息通信设计市场的同时，对外加强横向联合，开展多渠道、多领域的合作，积极投身国际市场，参与国际竞争。不断向国际化、综合化的方向发展。目前作为咨询、设计及总承包单位，公司参与了多项国际工程的投标，取得了一定的成绩。

3.2.3 主营品种类

中国移动通信集团设计院有限公司主营品种有：出版《电信工程技术与标准化》期刊（限《电信工程与技术标准化》编辑部出版，有效期至**2023年12月31日**）；对外派遣实施境外工程所需的各类劳务人员；软件开发；计算机系统服务；工程造价咨询；技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让、软件服务、技术检测；货物进出口、技术进出口、代理进出口；销售计算机软硬件及辅助设备、日用百货、电子产品、礼品及文化用品、通信设备、机械设备；出租商业用房、办公用房；设计、制作、代理、发布广告；订房服务、会务服务、旅游信息咨询服务、票务代理；生产通信设备、机械设备、计算机辅助设备、电子产品（生产项目限外埠经营）；建设工程项目管理；工程勘察设计；工程总承包（按工程设计资质证书许可范围经营）。

3.2.4 专利分析

3.2.4.1 专利申请-公开趋势



图 3-1 专利申请-公开趋势

图 3-1 是中国移动通信集团设计院专利申请-公开发展趋势。中国移动通信集团设计院的专利申请量从 2008 年到 2018 年间每年平均申请量在 80 件左右，2020 年开始快速增长，并在同年达到最高值，当年申请 209 件专利。专利公开数量处于波动上升的状态，2021 年是公开数量最多的一年。

3.2.4.2 专利技术功效趋势

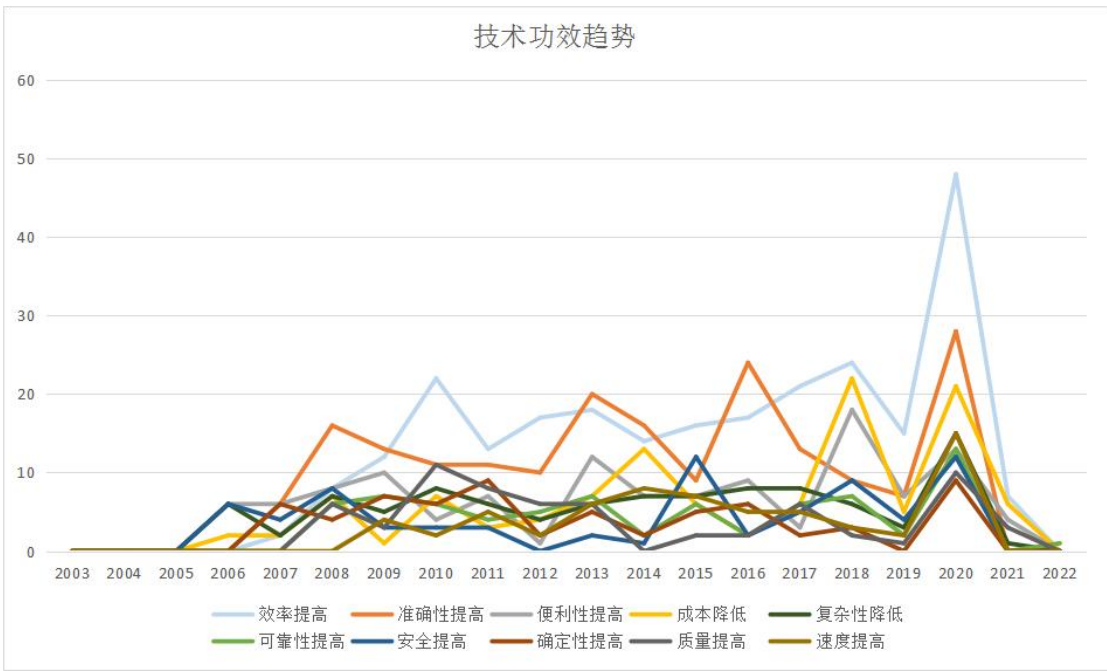


图 3-2 专利技术功效趋势

图 3-2 是中国移动通信集团研究院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2016-2018 年，技术特征主要提现在提高效率、提高准确性及降低成本方面，2019 年专利申请量整体减少，主要体现在提高效率方面，2020 年专利申请量暴增，最主要体现在提高稳定性方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，中国移动通信集团研究院专利技术在实际应用中功效的变化，研发路线暂无调整。

3.2.4.3 专利技术构成

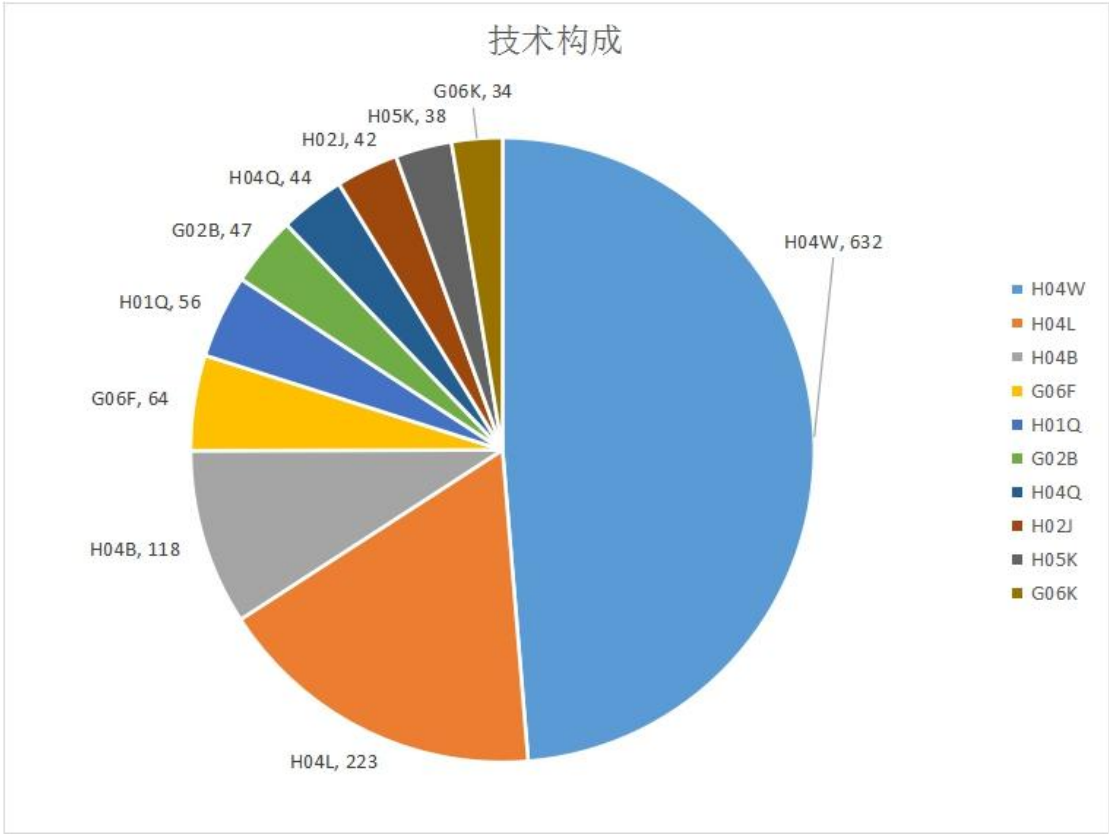


图 3-3 专利技术构成

图 3-3 是中国移动通信集团设计院的专利技术构成。通过该分析可以了解中国移动通信集团设计院覆盖的技术类别主要有 H04W(无线通信网络)、H04L(数字信息的传输)、H04B(传输)、G06F(电数字数据处理)、H01Q(天线，即无线电天线)、G02B(光学元件、系统或仪器)、H04Q(选择（开关、继电器、选择器入 H01H；无线通信网络入 H04W）)、H02J(供电或配电的电路装置或系统；电能存储系统)、H05K(印刷电路；电设备的外壳或结构零部件；电气元件组件的制造)、G06K(数据识别；数据表示；记录载体；记录载体的处理)。各技术分支的创新热度主要集中在 H04W（48.69%）、H04L

(17.18%)和 H04B(9.09%)。与吉大通信相比(详见 5.1.2.1), 在 H01Q、H04B 技术领域吉大通信更具竞争力。

3.2.4.4 专利技术申请趋势

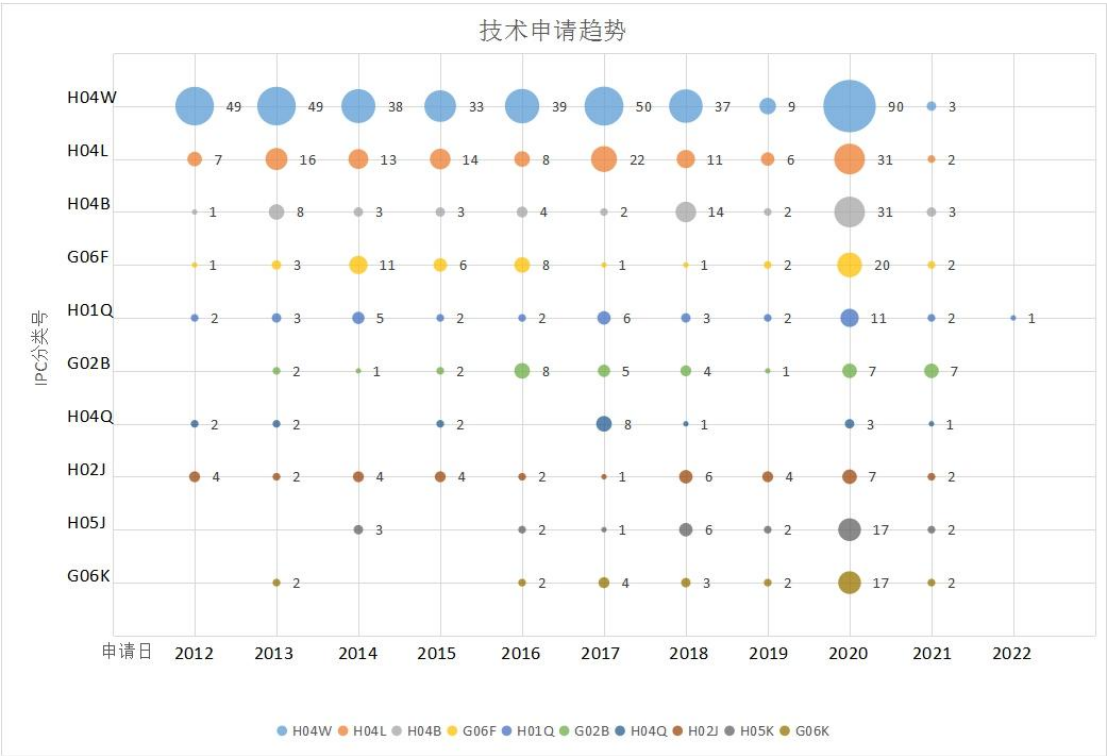


图 3-4 专利技术申请趋势

图 3-4 是中国移动通信集团设计院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解中国移动通信集团设计院各技术类别逐年申请情况。由图可见，中国移动通信集团设计院专利技术主要集中在 H04W、H04L 两个技术领域。这两个技术领域在 2012 至 2020 年间每年都申请了多项专利。2020 年中国移动通信集团设计院技术创新飞速增长，除了以上两个领域，在 H04B、G06F、H05J、G06K 等领域也申请了多项专利。

3.2.4.5 中国专利有效性

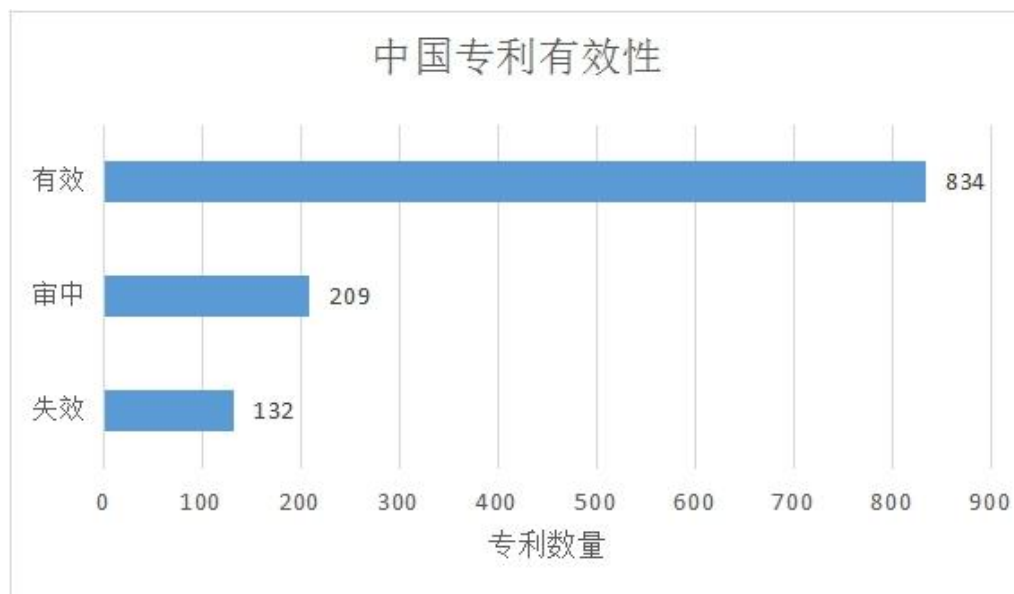


图 3-5 中国专利有效性

图 3-5 是中国移动通信集团设计院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解中国移动通信集团设计院当前处在专利保护有效期中的专利有 834 件，已失去专利权保护 132 件，正在审查中的专利数量 209 件。

3.2.4.6 技术功效价值度

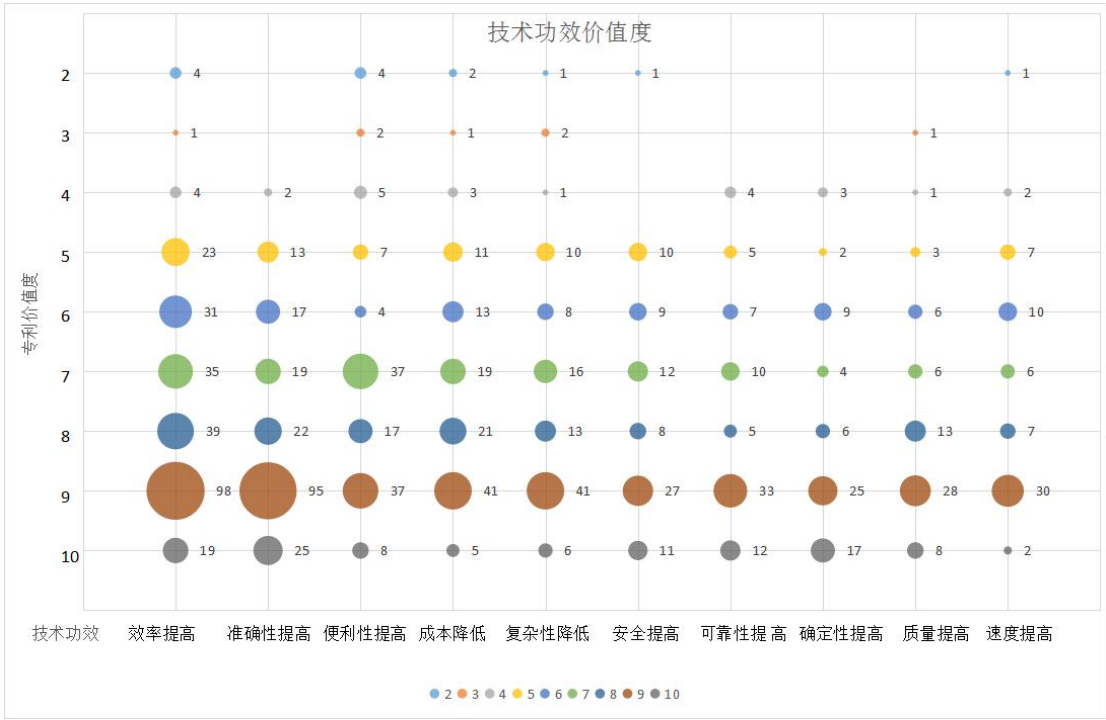


图 3-6 技术功效价值度

图 3-6 是对中国移动通信集团设计院的专利技术功效价值度分析。中国移动通信集团设计院的专利技术价值度高的技术特征主要体现在提高效率、提高准确性、提高便利性以及降低成本几个方面。

3.3 中讯邮电咨询设计院有限公司信息分析

3.3.1 企业发展历程

中讯邮电咨询设计院有限公司，1952 年创建于北京，是原邮电部组建最早、规模最大的综合性甲级咨询勘察设计单

位，2006 年成为中国联通全资子公司。

公司总部位于北京，下设郑州、广东、上海、成都 4 个分公司，另有北京电信规划设计院有限公司、华夏邮电咨询监理有限公司、郑州凯成实业有限公司、联通广东通信建设有限公司 4 家子公司。现有在职员工近 1700 人。

中讯邮电咨询设计院技术实力雄厚，先后荣获国家科技进步奖、国家优秀设计金奖 12 项，其它国家级奖项 148 项，省部级奖项 1000 余项。公司高端人才密集，培养并走出一批具备国际国内行业影响力的技术权威和通信专业人才，先后涌现出 7 名国家级工程设计大师、76 名享受国务院政府特殊津贴专家。

中讯院作为中国联通子公司混合所有制改革的试点单位，正在推进市场化改革，引进战略投资者。

3.3.2 发展阶段

中讯邮电咨询设计院成立 68 年来，先后承担了几十项“中国第一”的通信高新技术工程设计，完成了中国通信骨干网 50%以上的咨询设计项目，业务能力涵盖移动网、宽带接入、传送网、骨干网、信息系统、基础设施等通信领域所有专业，可为运营商、政企客户提供全系统、全专业、全过程的端到端的通信信息网络解决方案。

新时期，中讯院把握 5G、新基建、数字经济带来的崭新

机遇，不断深化数字化转型和创新发展，在政企 ICT、大数据、电信云、网络安全、下一代网络、智慧城市、人工智能等诸多新技术、新业务领域积极布局，为各行业数字化转型赋能，致力于成为新时代信息通讯行业咨询及数字化服务提供商，成为信息通讯领域咨询规划设计、产品开发、业务运营的领军企业。

3.3.3 主营品种类

中讯邮电咨询设计院有限公司主营品种有：通信信息工程和建筑工程的咨询、勘察、设计、工程总承包；信息网络、通信网络的设计、集成、软件开发；技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让、技术劳务服务；通信专用配套设备、材料的研制、生产、销售（国家有专项专营规定的除外）；出租办公用房；出租商业用房；技术检测。

3.3.4 专利分析

3.3.4.1 专利申请-公开趋势

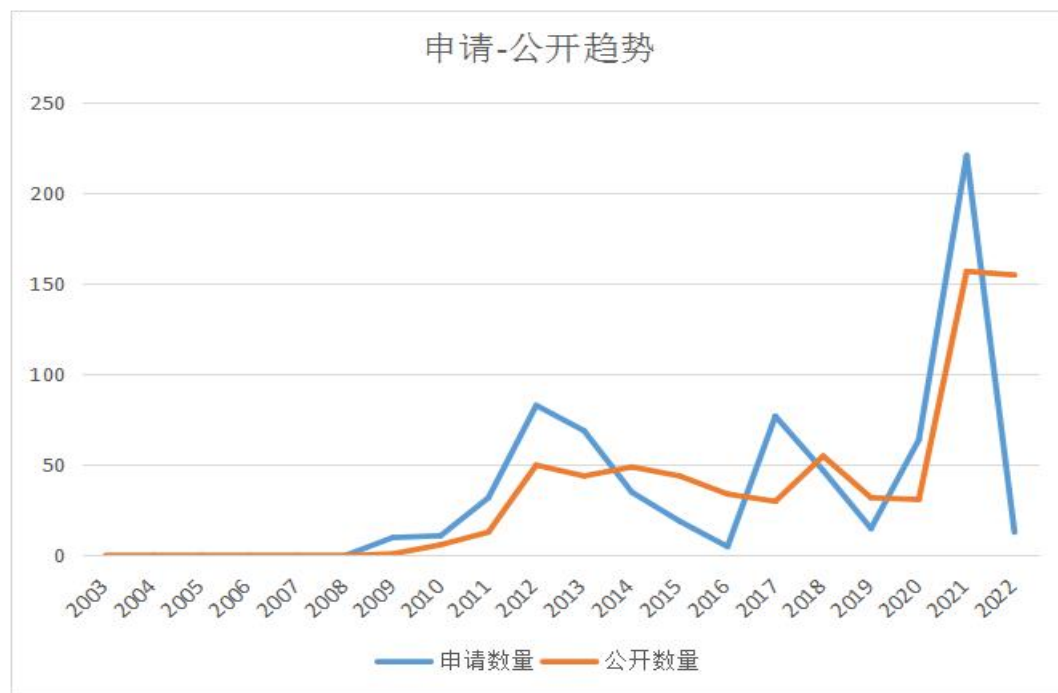


图 3-7 专利申请-公开趋势

图 3-7 是中讯邮电咨询设计院专利申请-公开发展趋势。中讯邮电咨询设计院的专利申请量从 2008 年到 2019 年处于波动的状态，而后在 2020 年飞速增长，并在 2021 年达到最高值，当年申请 221 件专利。专利公开数量同样集中在 2020-2021 年这一时期。

3.3.4.2 专利技术功效趋势

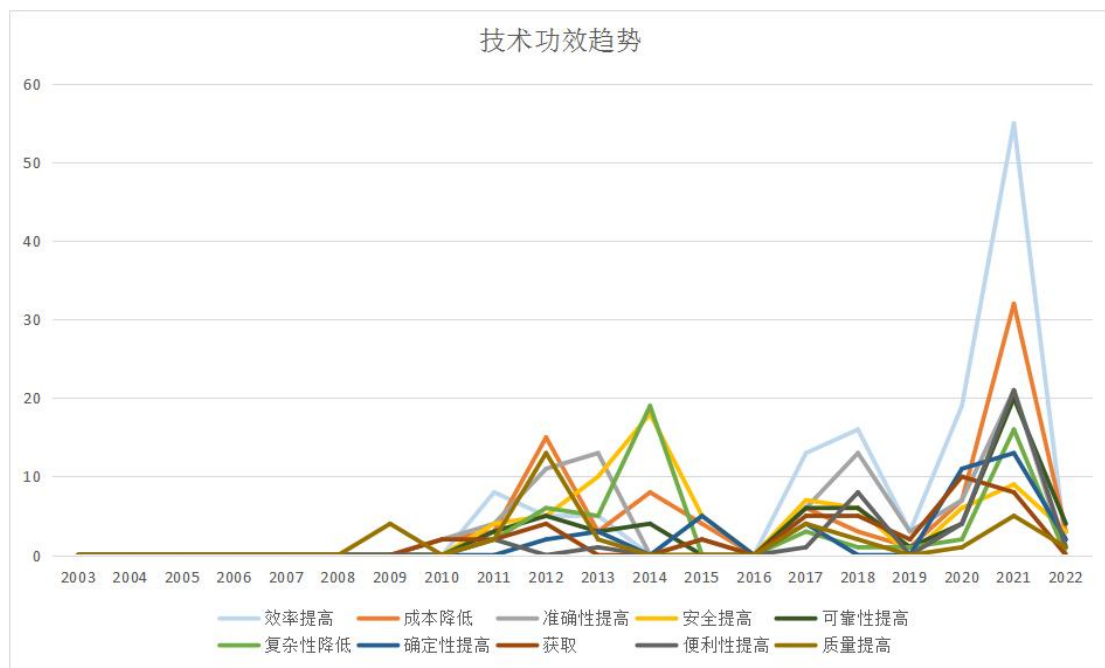


图 3-8 专利技术功效趋势

图 3-8 是中讯邮电咨询研究院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2016-2018 年，技术特征主要提现在提高效率、提高准确性及提高可靠性方面，2019 年专利申请量整体减少，主要体现在提高准确性方面，2020-2021 年的技术特征除了之前侧重的方面外还提现在降低成本及降低复杂性方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，中讯邮电咨询研究院专利技术在实际应用中功效的变化，研发路线有所调整。

3.3.4.3 专利技术构成

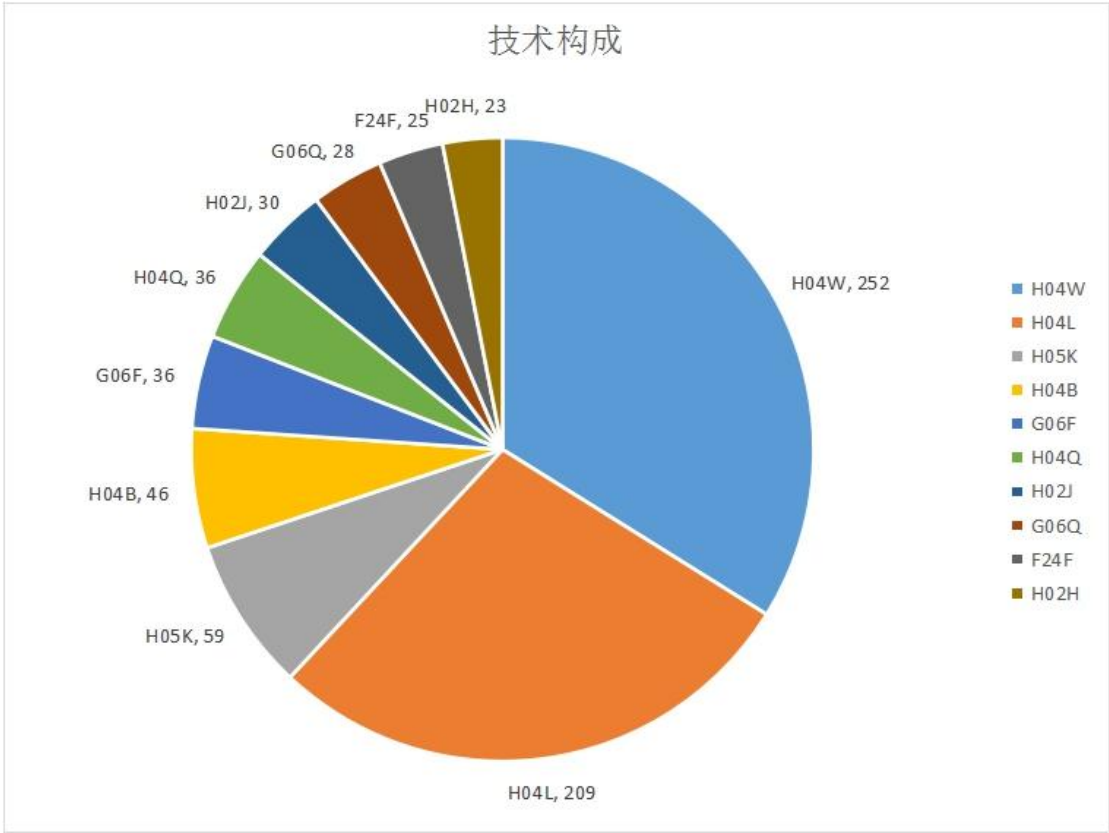


图 3-9 专利技术构成

图 3-9 是中讯邮电咨询设计院的专利技术构成。通过该分析可以了解中讯邮电咨询设计院覆盖的技术类别主要有 H04W(无线通信网络); H04L(数字信息的传输); H05K(印刷电路; 电设备的外壳或结构零部件; 电气元件组件的制造); H04B(传输); G06F(电数字数据处理); H04Q(选择 (开关、继电器、选择器入 H01H; 无线通信网络入 H04W)); H02J(供电或配电的电路装置或系统; 电能存储系统); G06Q(专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法; 其他类目不包含的专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的处理系统或方法); F24F(空气

调节；空气增湿；通风；空气流作为屏蔽的应用)；H02H(紧急保护电路装置（指示或警报意外工作情况的入 G01R，例如 G01R31/00，G08B；沿线测定故障位置入 G01R31/08；紧急保护装置入 H01H）)，各技术分支的创新热度主要集中在 H04W（33.87%）和 H04L（28.09%）。与吉大通信相比（详见 5.1.2.1），在 H04B、G06F 领域中吉大通信更具竞争力。

3.3.4.4 专利技术申请趋势

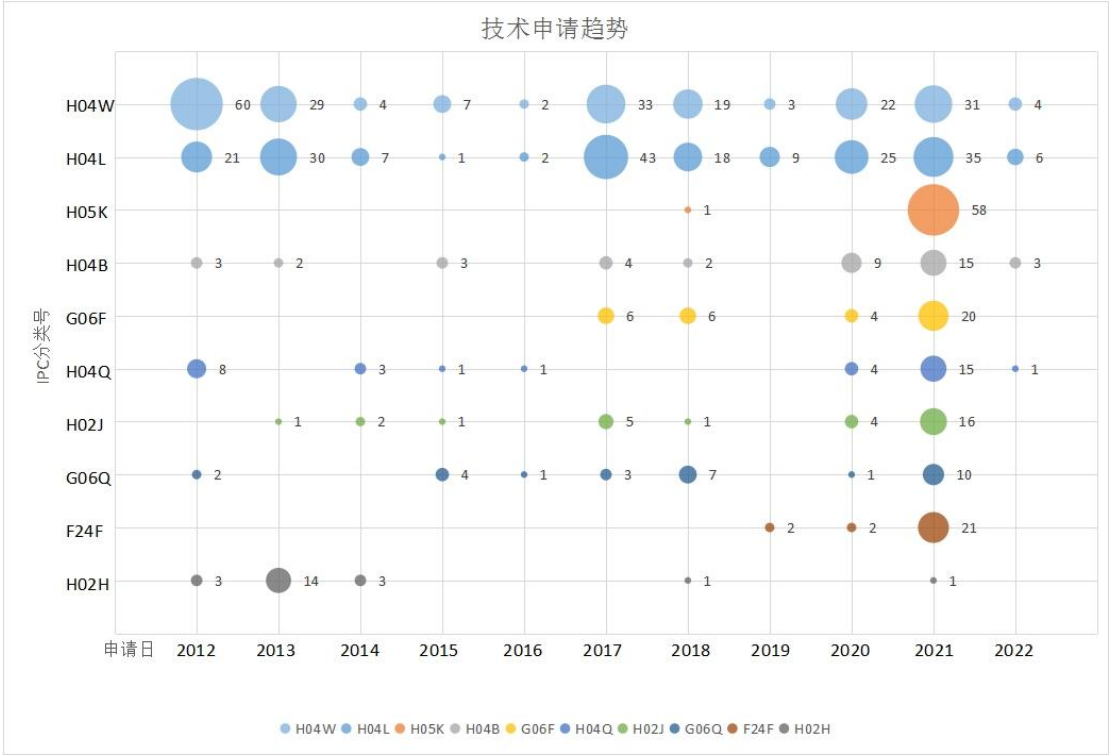


图 3-10 专利技术申请趋势

图 3-10 是中讯邮电咨询设计院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解中讯邮电咨询设计院各技术类别逐年申请情况。由图可见中讯邮电咨询设计院专利技术主要集中在 H04W、H04L 两个技术领域。这两个技术领域在 2012

至 2020 年间每年都申请了多项专利。2020 年中讯邮电咨询设计院技术创新飞速增长，除了以上两个领域，在 H05K、G06F、H05J、G06K 等领域也申请了多项专利。

3.3.4.5 中国专利有效性

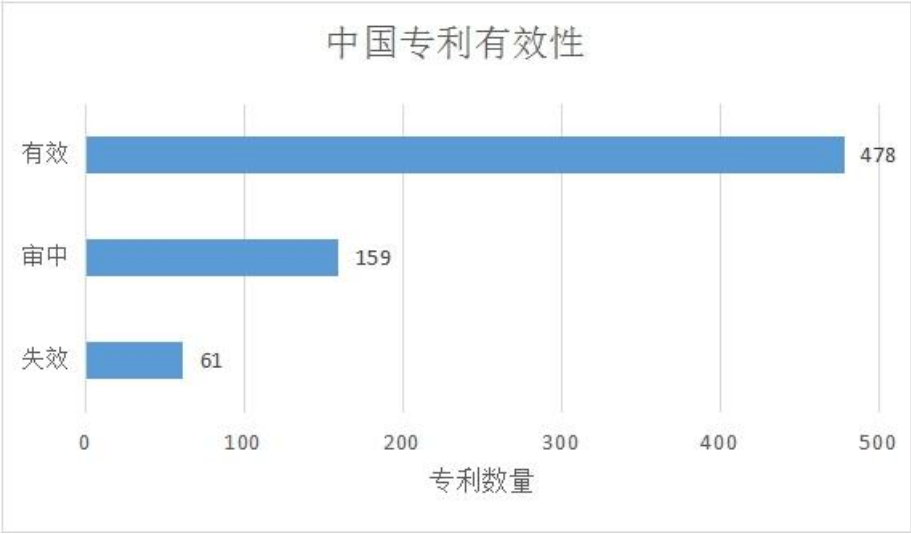


图 3-11 中国专利有效性

图 3-11 是中讯邮电咨询设计院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解中讯邮电咨询设计院当前处在专利保护有效期中的专利有 478 件，已失去专利权保护 61 件，正在审查中的专利数量 159 件。

3.3.4.6 技术功效价值度

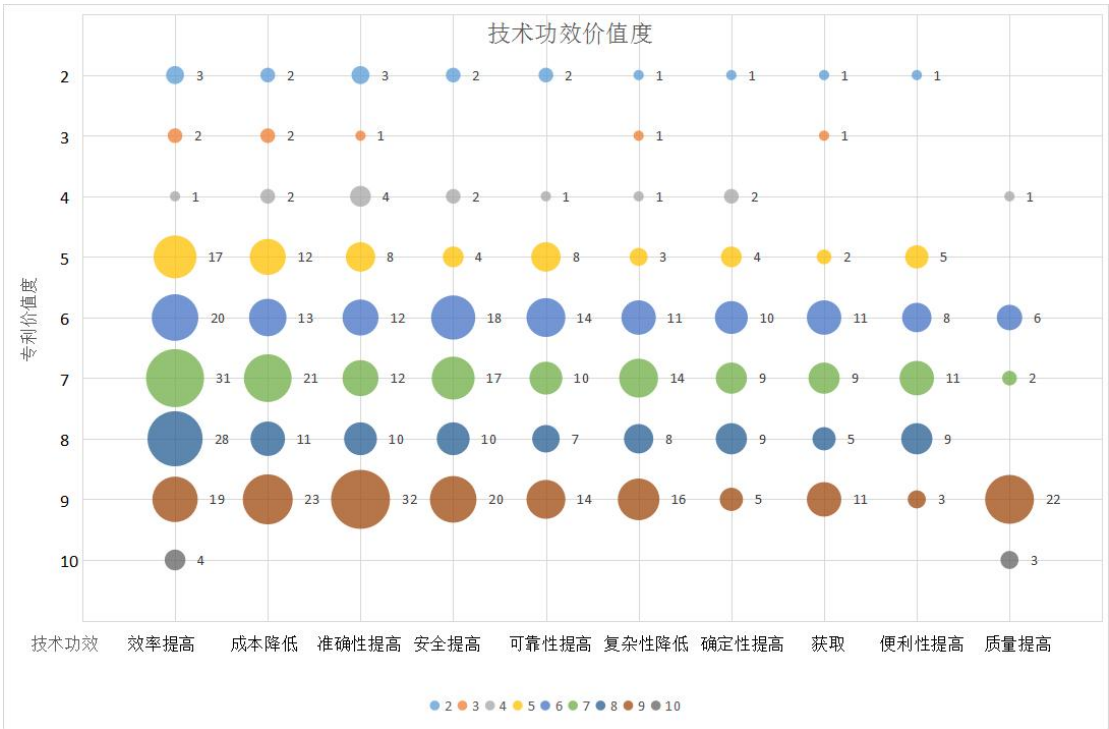


图 3-12 技术功效价值度

图 3-12 是对中讯邮电咨询设计院的专利技术功效价值度分析。中讯邮电咨询设计院的专利技术价值度高的技术特征主要体现在提高效率、降低成本、提高准确性、提高安全性与提高可靠性几个方面。

3.4 华信咨询设计研究院有限公司信息分析

3.4.1 企业发展历程

华信咨询设计研究院有限公司（原浙江省邮电规划设计研究院有限公司），中国通信服务股份有限公司（0552HK）

下属核心企业，国内领先的专业通信服务支撑商，中国通信标准研究组成员单位，中央企业先进集体。持有国家建设部颁发的甲级通信、建筑规划、工程设计、技术咨询证书和甲级工程总承包资质、甲级通信建设项目招投标代理机构、甲级通信信息网络系统集成、国外承包工程经营许可、国家涉密资质等证书。自 1984 年成立以来，一直为海内外运营商及各类政企客户提供通信规划和建筑工程设计任务，提供技术咨询和经济管理咨询，并可承接工程总承包、建筑智能化、计算机信息及通信信息网络系统集成、网络和信息安全服务、云计算基础建设及产品服务、软件研发、招投标代理等各类业务，具备集咨询设计、行业信息化、云总包交付为一体的全过程服务能力，业务规模与综合实力领秀业界，是中国设计咨询领域最强的公司之一，公司连续多年被评为“全国百强勘察设计企业”。

华信咨询设计研究院下辖东北、湖北、河北、河南、新疆、贵州、山东、四川、广东和陕西等十个公司级区域院，同时在北京、广西等地设立近 20 个分公司。同时设有博士后工作分站，结合新技术新业务的研究和开发，通过高端技术研究为客户提供更高质量的服务。

3.4.2 发展阶段

华信研发体系重点围绕垂直行业信息化产品、网信安全

平台和产品以及服务传统运营商的软件产品等三个方向，致力于打通行业信息化“经络”，通过人工智能、大数据、云计算、物联网等领域关键技术的研发，深耕重点行业、实现行业产品平台化、提升行业信息化能力，形成行业、产品和平台三大体系的有机融合。大力开拓网络安全、信息安全及数据安全的产品研发，为国家网络安全标准体系建设、重大工程及重保活动提供支撑，为国家关键基础设施的安全建设和守护提供服务，为智慧社会服务提供数据安全和业务安全解决方案。充分利用公司在全球通信、IT 领域从咨询、设计到运营、管理全方面的人才、技术等优势，依托母公司中国通信服务强大的信息产业链，建设华信技术创新高地。

公司的创新转型研发部门下设云计算工程院、研究发展中心、安全产品创新中心三大业务单元。

云计算工程院：系浙江省云工程与云服务重点企业研究院之一，中国通信服务股份有限公司唯一的云计算工程院。具备云计算 IaaS、PaaS 平台和大数据、人工智能、物联网等领域关键技术研发实力，通过自身研发及广泛合作，将研究成果快速应用于工程实际，为政府和企业提供云平台部署、应用迁移、大数据中心建设、平台安全等一体化工程解决方案。

研究发展中心：具备业内领先的软件技术及 IT 服务实力，拥有系统集成高级项目经理、PMP 专家、软件测评师以及具

有 OCM、SCJP 等认证证书软件技术专家，持有 CMMI 及信息技术服务管理体系 ISO/IEC 20000 国际认证证书，研发有数十个具有自主知识产权的软件产品，致力于电信运营商领域相关软件产品及解决方案的研发，是中国移动工程项目管理信息化核心系统提供商，同时为政府及各行业提供智慧城市项目建设、物联网技术开发及提供系统集成服务。

安全产品创新中心：公司安全产品创新中心设立在成都，主要承接国家数据安全重大专项的实施与建设，研发具有自主知识产权的安全软硬件产品，也是中国通服 2020 年度唯一承担国家级安全产品研发任务的基地。拥有系统集成高级项目经理、PMP 专家、软件测评师以及具有 OCM、SCJP 等认证证书软件技术专家，持有 CMMI 及信息技术服务管理体系 ISO/IEC 20000 国际认证证书。为党政军、行业、企业提供基于大网数据的威胁感知以及情报服务；提供本地威胁发现、阻断、防护、响应的运营中心整体解决方案；提供实网攻防及模拟对抗的产品及服务；提供安全咨询设计、风险评估、安全审计、培训认证、等保测评等服务。

3.4.3 主营产品种类

华信咨询设计研究院有限公司主营产品有：承包与其实力、规模、业绩相适应的国外工程项目；上述境外工程所需的设备、材料出口；对外派遣实施上述境外工程所需的劳务

人员；勘察、设计及工程总承包（甲级）（涉及前置许可的除外）、技术咨询；承接：建筑智能化工程、建筑装修装饰工程、通信工程（凭资质经营）；计算机软件开发，检验检测及相关技术服务；服务：防雷工程设计、计算机信息系统集成、通信信息网络系统集成、招投标代理、采购代理、企业管理咨询、审计信息咨询、财务信息咨询、工程建设管理的审计咨询；其他无需报经审批的一切合法项目。

3.4.4 专利分析

3.4.4.1 专利申请-公开趋势

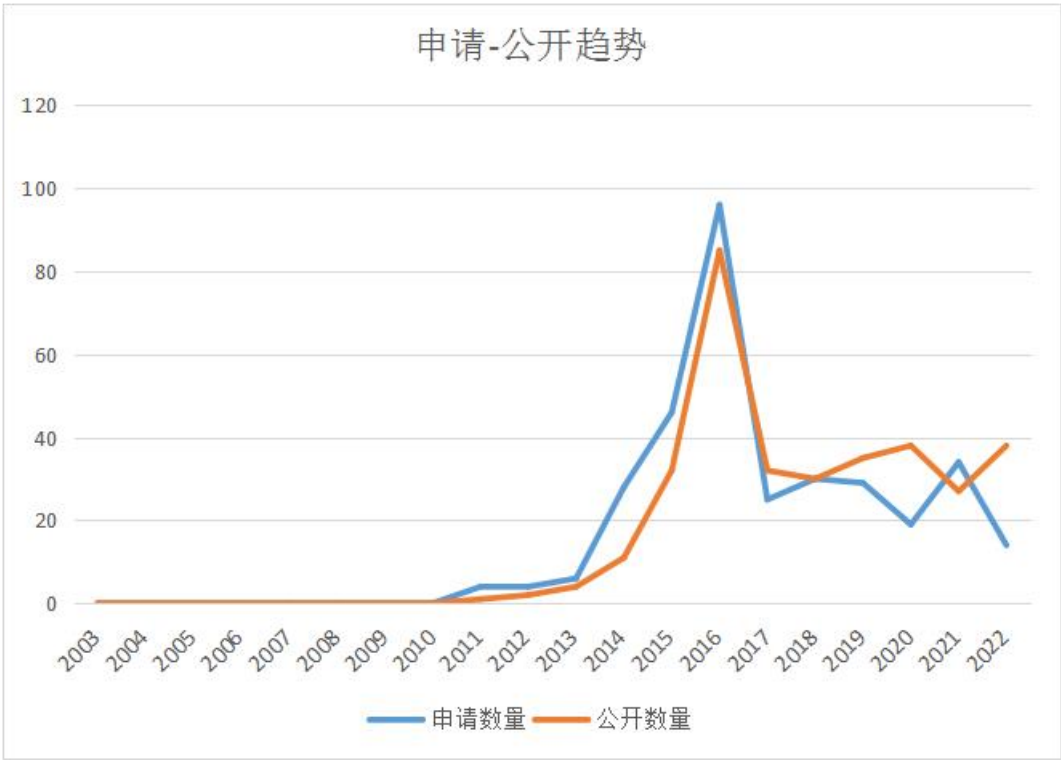


图 3-13 专利申请-公开趋势

图 3-13 是华信咨询设计研究院专利申请-公开发展趋势。

华信咨询设计研究院专利申请量从 2011 年到 2013 年间增长较慢，2014 年开始快速增长，并在 2016 年达到最高值，当年申请 96 件专利。2016 年后专利申请量急速下滑，接下来几年内专利申请量平均每年 30 件左右。专利公开量与申请量趋势整体一致。

3.4.4.2 专利技术功效趋势

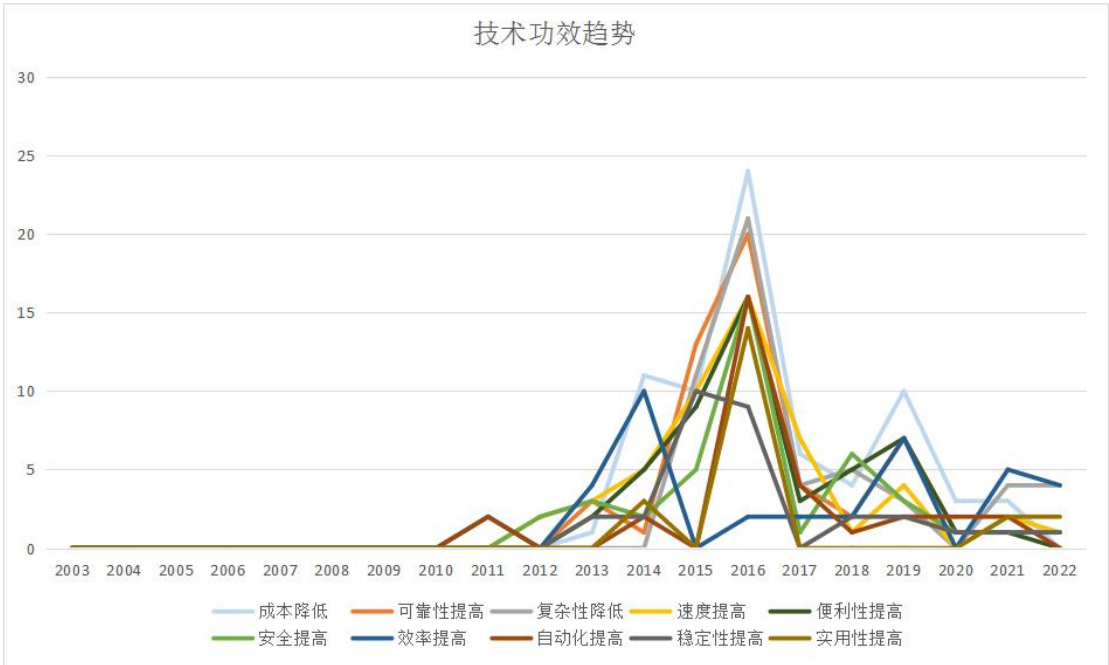


图 3-14 专利技术功效趋势

图 3-14 是华信咨询设计研究院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2015-2019 年，技术特征主要体现在降低成本，提高便利性及降低复杂性方面，2020-2021 年技术特征主要体现在降低复杂性、提高效率及提高实用性方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，华信咨询设计研究院专利技术在实际应用中功效的变化，研发路线有所调整。

3.4.4.3 专利技术构成



图 3-15 专利技术构成

图 3-15 是华信咨询设计研究院的专利技术构成。通过该分析可以了解华信咨询设计研究院覆盖的技术类别主要有 E04H(专门用途的建筑物或类似的构筑物;游泳或喷水浴槽或池;桅杆;围栏;一般帐篷或天篷); H04W(无线通信网络(广播通信入 H04H; 使用无线链路来进行非选择性通信的通信系统, 如无线扩展入 H04M1/72)); H04L(数字信息的传输); G06F(电数字数据处理); H02J(供电或配电的电路装置或系统; 电能存储系统); F24F(空气调节; 空气增湿; 通风; 空气流作为屏蔽的应用); E02D(基础; 挖方; 填方; 地下或水下结构物[6]); H01Q(天线, 即无线电天线); G06Q(专门适用于行

政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法；其他类目不包含的专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的处理系统或方法)；G08B(信号装置或呼叫装置；指令发信装置；报警装置)，各技术分支的创新热度主要集中在 E04H（26.98%）、H04W（20.31%）及 H04L（12.98%）。与吉大通信相比（详见 5.1.2.1），可见在 H01Q 领域中吉大通信更具竞争力。

3.4.4.4 专利技术申请趋势

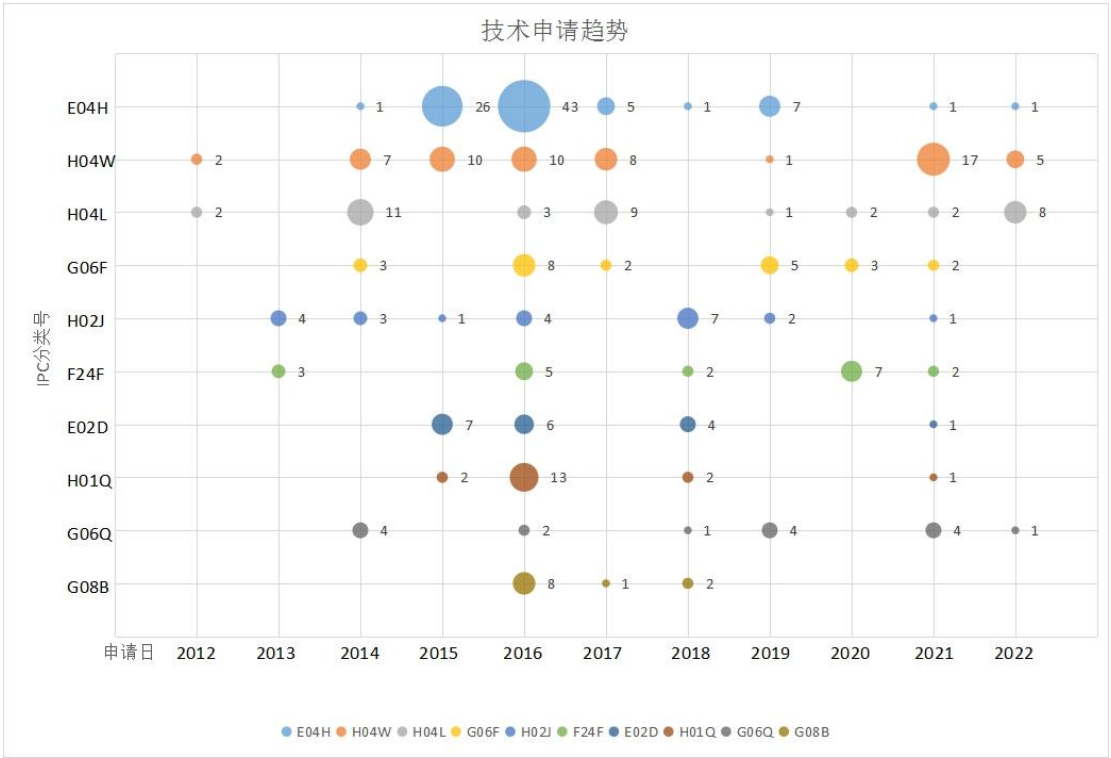


图 3-16 专利技术申请趋势

图 3-16 是华信咨询设计研究院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解华信咨询设计研究院各技术类别逐年申请情况。由图可见华信咨询设计研究院专利技术主要

集中在 E04H、H04W 及 H04L 三个技术领域。这三个技术领域在 2012 至 2020 年间每年都申请了多项专利。近两年华信咨询设计研究院主要在 H04W 和 H04L 领域申请了多项专利，。

3.4.4.5 中国专利有效性

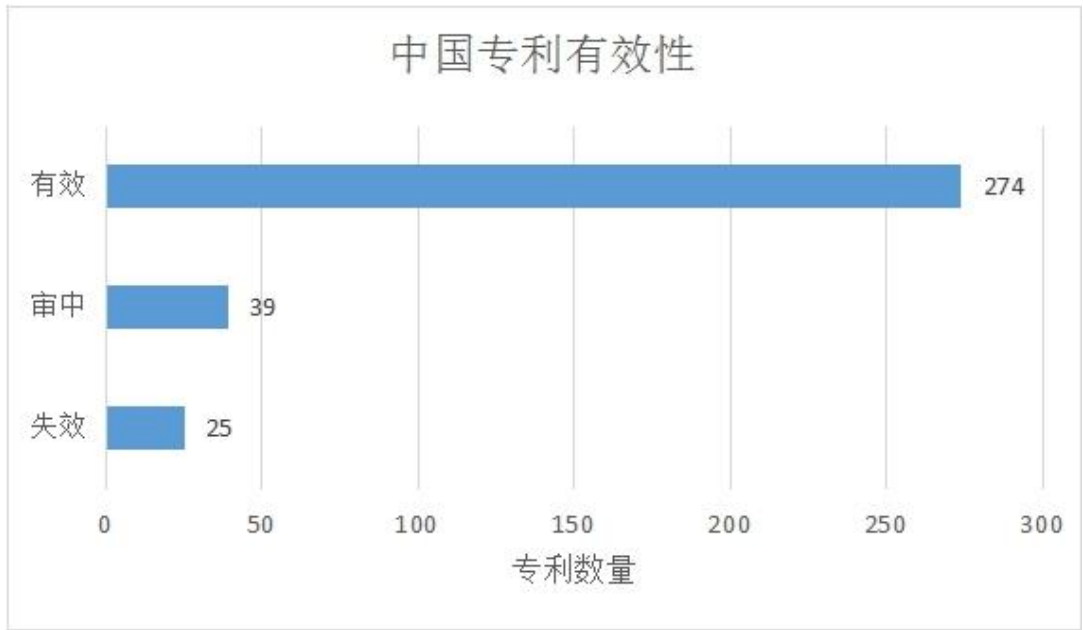


图 3-17 中国专利有效性

图 3-17 是华信咨询设计研究院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解华信咨询设计研究院当前处在专利保护有效期中的专利有 274 件，已失去专利权保护 25 件，正在审查中的专利数量 39 件。

3.4.4.6 技术功效价值度

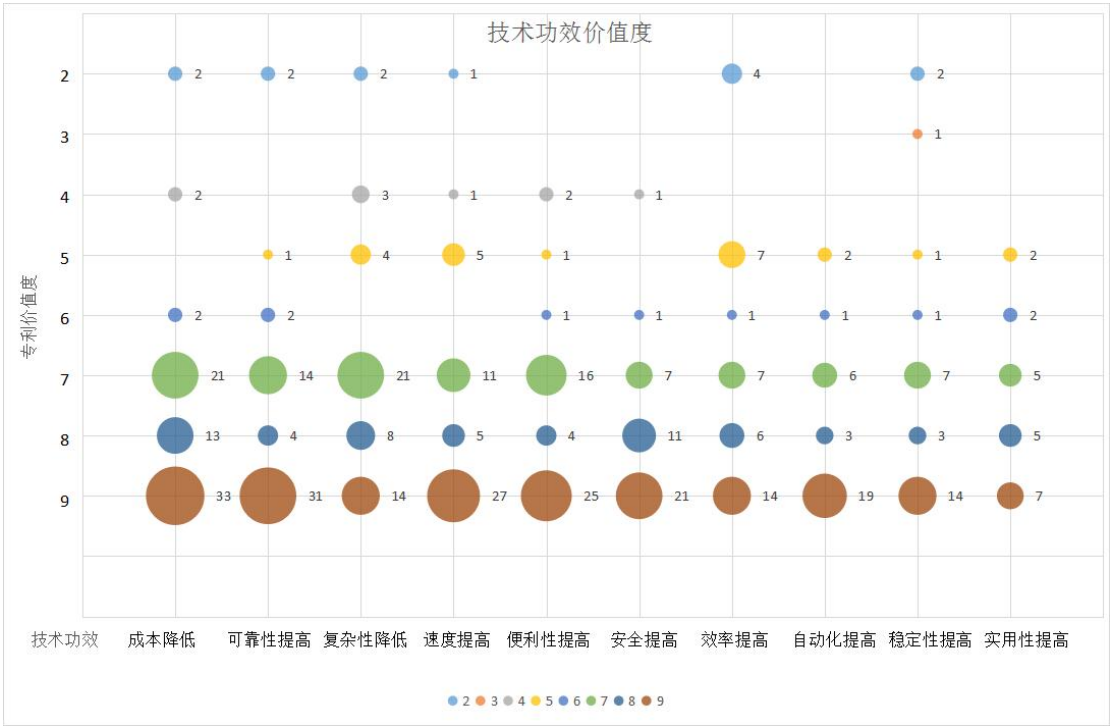


图 3-18 技术功效价值度

图 3-18 是对华信咨询设计研究院的专利技术功效价值度分析。华信咨询设计研究院的专利技术价值度高的技术特征主要体现在降低成本、提高可靠性、降低复杂性以及提高速度几个方面。

3.5 中通服咨询设计研究院有限公司信息分析

3.5.1 企业发展历程

中通服咨询设计研究院有限公司总部位于南京，是中国通信服务公司战略核心单元，通信运营商集团总部主要技术

支撑单位，国家住房和城乡建设部、国家工业和信息化部等政府部门国家标准和行业标准制定单位之一。致力于通信、建筑、信息化及节能环保等领域的咨询、设计、研究与实施。

中通服咨询设计研究院有限公司始建于 1963 年，系致力于通信、建筑、信息化、电力、节能环保等领域咨询、设计、研究与实施的国家级重点高新技术企业，综合实力持续位居全国同行业前列。公司荣获全国文明单位、全国先进工程勘察设计企业、全国勘察设计行业创新型优秀企业、全国先进通信设计企业等 60 多项集体荣誉。

公司现有从业人员中博士、硕士学历占 60%，本科学历占 38%，中、高级职称占 65%，拥有一大批研究员级高工、高级工程师、行业有影响的技术专家；拥有一大批咨询工程师、国家一级注册建造师、国家一级注册建筑师、国家一级注册结构工程师、国家一级注册电气师、国家一级注册设备工程师、国家注册城市规划师、环评工程师、江苏省注册咨询专家等。

高水平的工程咨询专家团队，涉及通信信息、建筑、电子、广播电影电视、工程技术经济等多个专业；高水平的电源、绿色 IDC 与节能减排专家团队；实力强大的物联网、智慧城市专家团队；以博士团队为首的无线专家团队：IP、IT、ICT 等数据通信与信息化专家团队；以著名高级建筑师为主的建筑设计团队；以著名铁塔专家为首的铁塔设计团队。

3.5.2 发展阶段

1963 年 12 月，江苏省电信工程处将原设计组改称设计室。1984 年 3 月江苏省邮电设计室更名为江苏省邮电管理局设计所。1986 年 12 月江苏省邮电管理局设计所更名为江苏省邮电设计所。1991 年 3 月江苏省邮电设计所更名为江苏省邮电设计院。1993 年 8 月江苏省邮电设计院更名为江苏省邮电规划设计院。1993 年 9 月江苏省邮电规划设计院取得企业法人营业执照。2001 年 11 月完成公司化改制，更名为江苏省邮电规划设计院有限责任公司。2018 年 3 月江苏省邮电规划设计院有限责任公司更名为中通服咨询设计研究院有限公司。

公司在全国通信设计行业中首家设立国家级博士后科研工作站、博士后创新实践基地。公司作为中国通信服务公司战略核心单元，系住房和城乡建设部、工业和信息化部等政府部门国家标准和行业标准制定单位，通信运营商集团总部主要技术支撑单位。公司建筑咨询、建筑工程设计综合实力在全国通信行业排名第一。公司以中国通服智慧城市工程院为载体，完成一批在国内有影响力的智慧城市项目，智慧城市总承包建设能力处于国内领先地位。

2022 年 1 月 28 日，国家发展改革委等部门关于印发 2021 年（第 28 批）新认定及全部国家企业技术中心名单的通知显示：该企业技术中心具有国家企业技术中心资格。

3.5.3 主营产品种类

中通服咨询设计研究院有限公司主营产品如下：许可项目：建筑智能化系统设计；测绘服务；人防工程设计；检验检测服务；建设工程设计；建设工程勘察；国土空间规划编制；电气安装服务；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；住宅室内装饰装修；建设工程监理；建设工程施工（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准） 一般项目：信息系统集成服务；信息技术咨询服务；网络与信息安全软件开发；计算机系统服务；软件销售；软件开发；软件外包服务；企业管理咨询；招投标代理服务；政府采购代理服务；采购代理服务；计量技术服务；国内贸易代理；通信设备制造；通信设备销售；工程造价咨询业务；地理遥感信息服务；劳务服务（不含劳务派遣）；业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）；节能管理服务；网络技术服务；信息系统运行维护服务；互联网数据服务；工业互联网数据服务；数据处理和存储支持服务；规划设计管理；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；互联网安全服务；合同能源管理；环保咨询服务；会议及展览服务；智能控制系统集成；发电技术服务；水土流失防治服务；消防技术服务；园林绿化工程施工；大数据服务；区块链技术相关软件和服务；数据处理服务；物联网技术服务；物联网

技术研发；云计算装备技术服务；认证咨询；社会稳定风险评估；储能技术服务；咨询策划服务；安全咨询服务；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；卫星通信服务；供应链管理服务；云计算设备销售；5G 通信技术服务；工程管理服务；对外承包工程；安全技术防范系统设计施工服务。

3.5.4 专利分析

3.5.4.1 专利申请-公开趋势

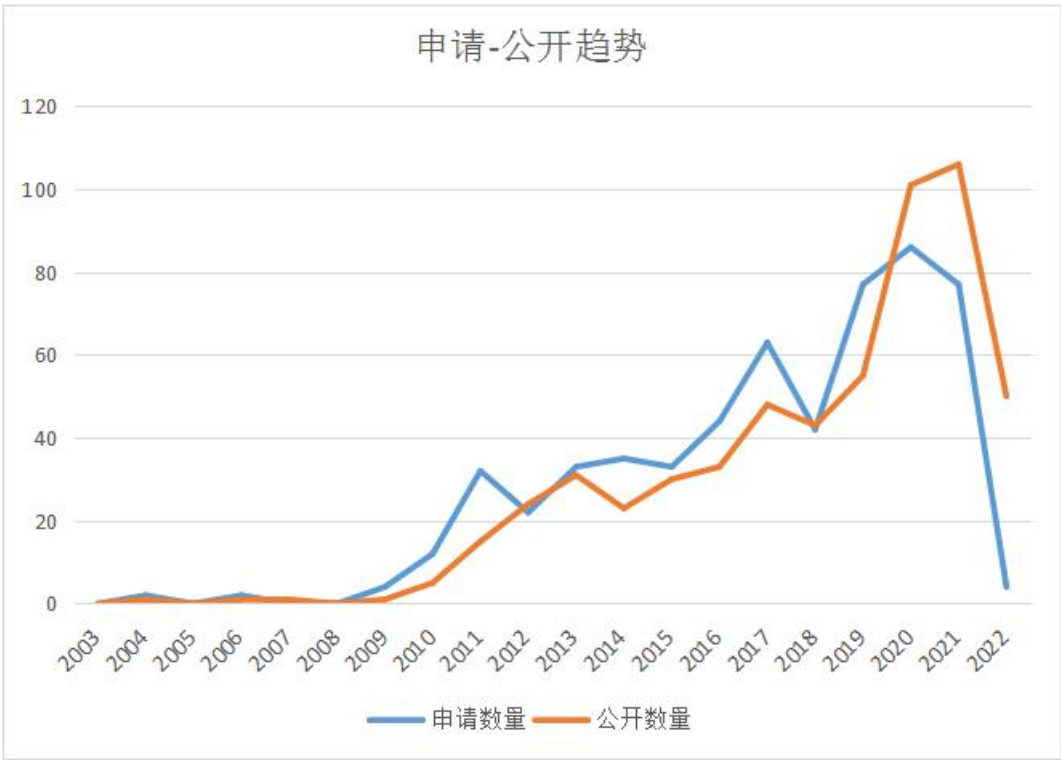


图 3-19 专利申请-公开趋势

图 3-19 是中通服咨询设计研究院专利申请-公开发展趋势。中通服咨询设计研究院专利申请量从 2004 年到 2008 年间申请量较少，2009 年开始增长，2011 年到 2015 年专利申

请量较为平均，2016 年后继续增长，并在 2020 年达到最高值，当年申请 86 件专利。专利公开主要集中在 2019-2021 年这一时期。

3.5.4.2 专利技术功效趋势

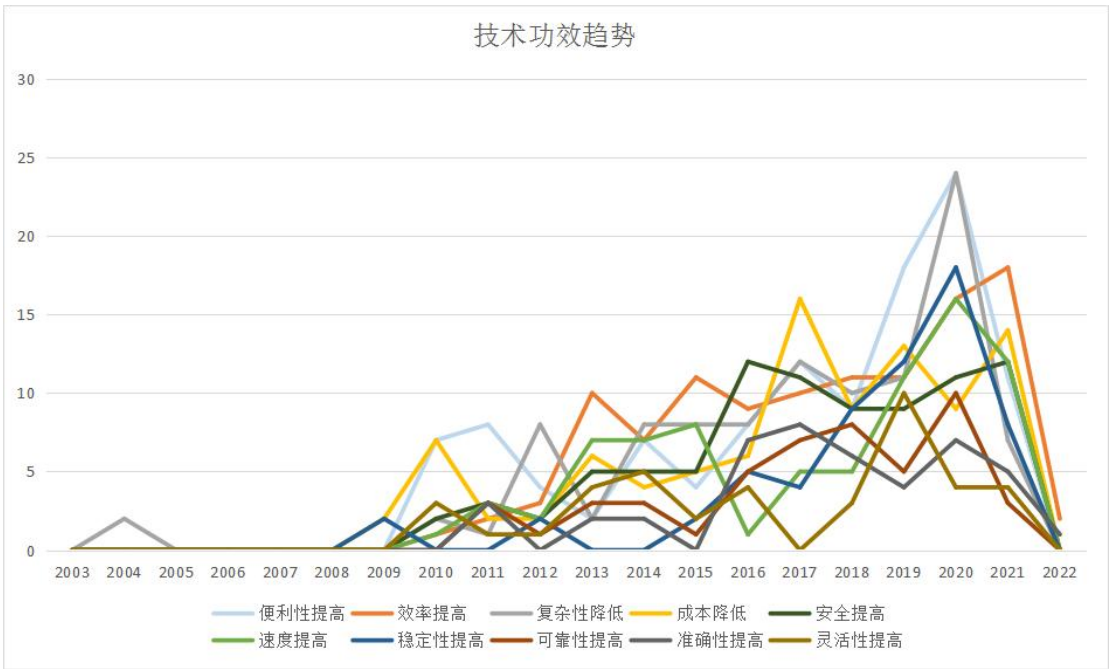


图 3-20 专利技术功效趋势

图 3-20 是中通服咨询设计研究院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2016-2018 年，技术特征主要体现在降低成本、降低复杂性及提高便利性方面，2019-2020 年除上阶段技术特征外，还体现在提高稳定性方面，2021 年主要提现在提高效率方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，中通服咨询设计研究院专利技术在实际应用中功效的变化，研发路线有所调整。

3.5.4.3 专利技术构成

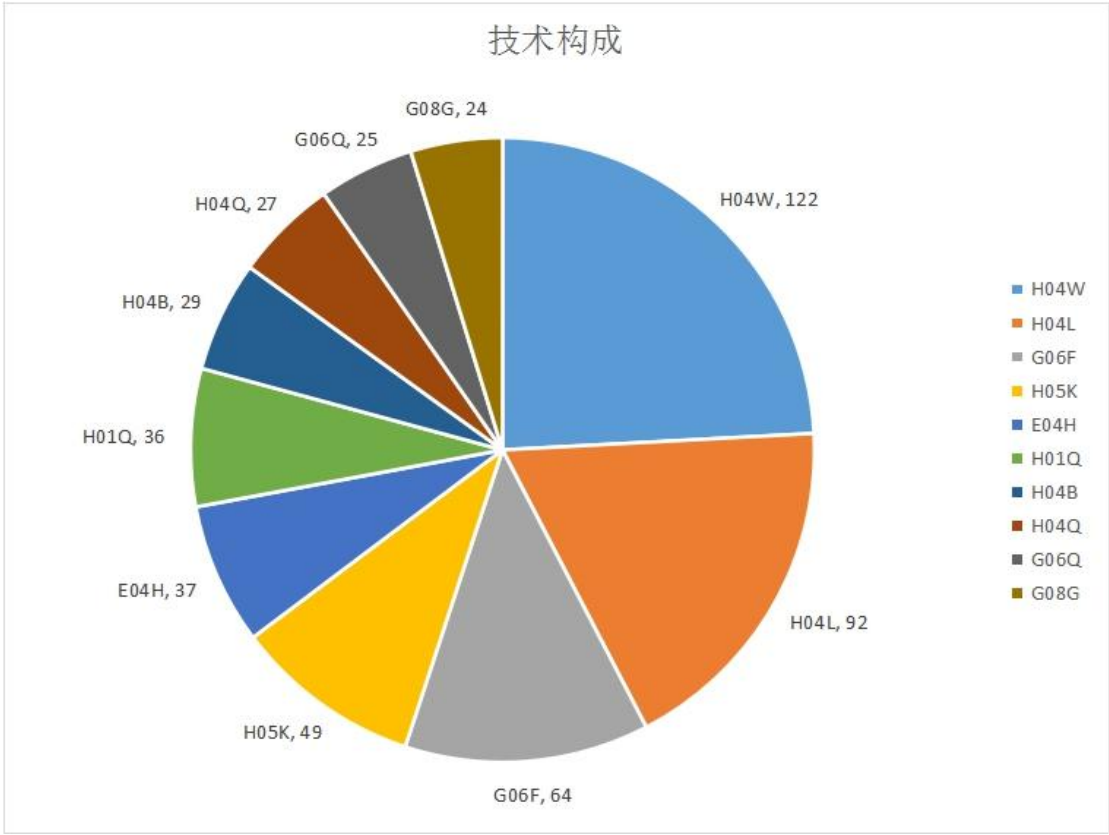


图 3-21 专利技术构成

图 3-21 是中通服咨询设计研究院的专利技术构成。通过该分析可以了解中通服咨询设计研究院覆盖的技术类别主要有 H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输）；G06F（电数字数据处理（基于特定计算模型的计算机系统入 G06N）；H05K（印刷电路；电设备的外壳或结构零部件；电气元件组件的制造）；E04H（专门用途的建筑物或类似的构筑物；游泳或喷水浴槽或池；桅杆；围栏；一般帐篷或天篷）；H01Q（天线，即无线电天线）；H04B（传输）；H04Q（选择（开关、继电器、选择器入 H01H；无线通信网络入 H04W）；G06Q（专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目

的数据处理系统或方法；其他类目不包含的专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的处理系统或方法)；G08G（交通控制系统），各技术分支的创新热度主要集中在H04W（24.15%）、H04L（18.21%）及G06F（12.67%）。与吉大通信相比（详见 5.1.2.1），可见在 H01Q、H04B 领域中吉大通信更具竞争力。

3.5.4.4 专利技术申请趋势

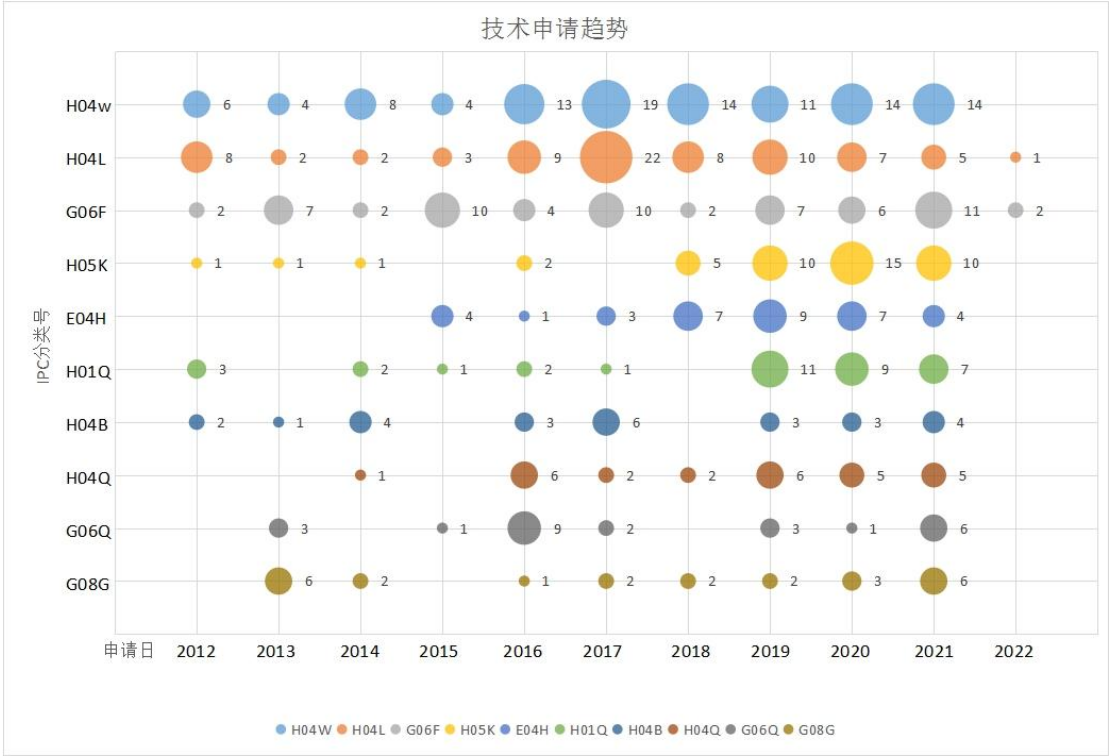


图 3-22 专利技术申请趋势

图 3-22 是中通服咨询设计研究院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解中通服咨询设计研究院各技术类别逐年申请情况。由图可见中通服咨询设计研究院专利技术主要集中在 H04W、H04L 及 G06F 三个技术领域。这三个

技术领域在 2012 至 2020 年间每年都申请了多项专利。近年来中通服咨询设计研究院在 H05K、E04H、H01Q 等领域也申请了多项专利。

3.5.4.5 中国专利有效性

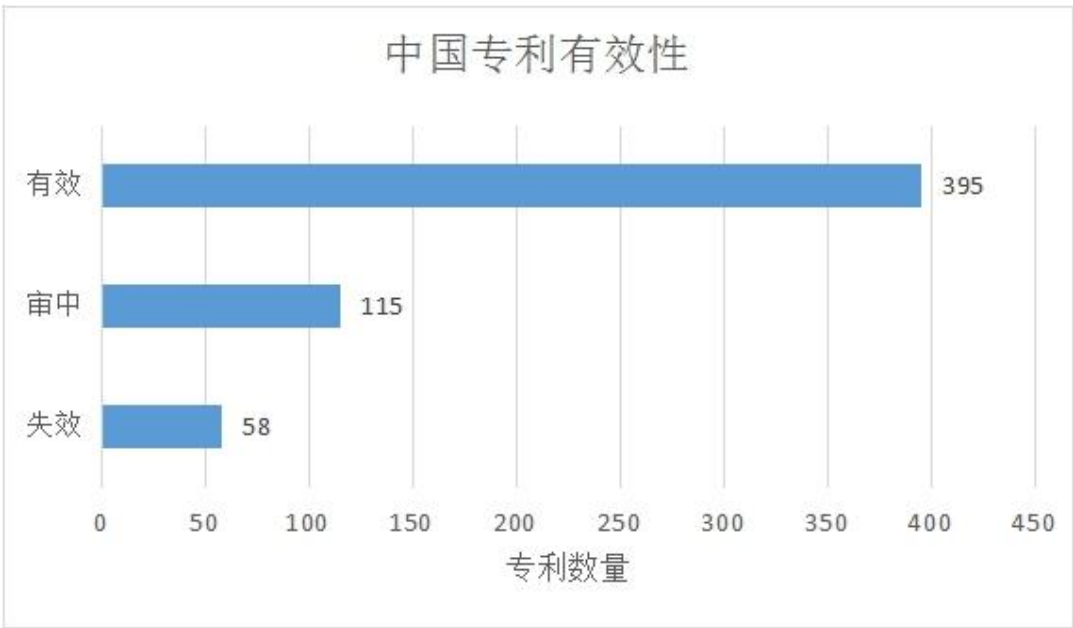


图 3-23 中国专利有效性

图 3-23 是中通服咨询设计研究院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解中通服咨询设计研究院当前处在专利保护有效期中的专利有 395 件，已失去专利权保护 58 件，正在审查中的专利数量 115 件。

3.5.4.6 技术功效价值度

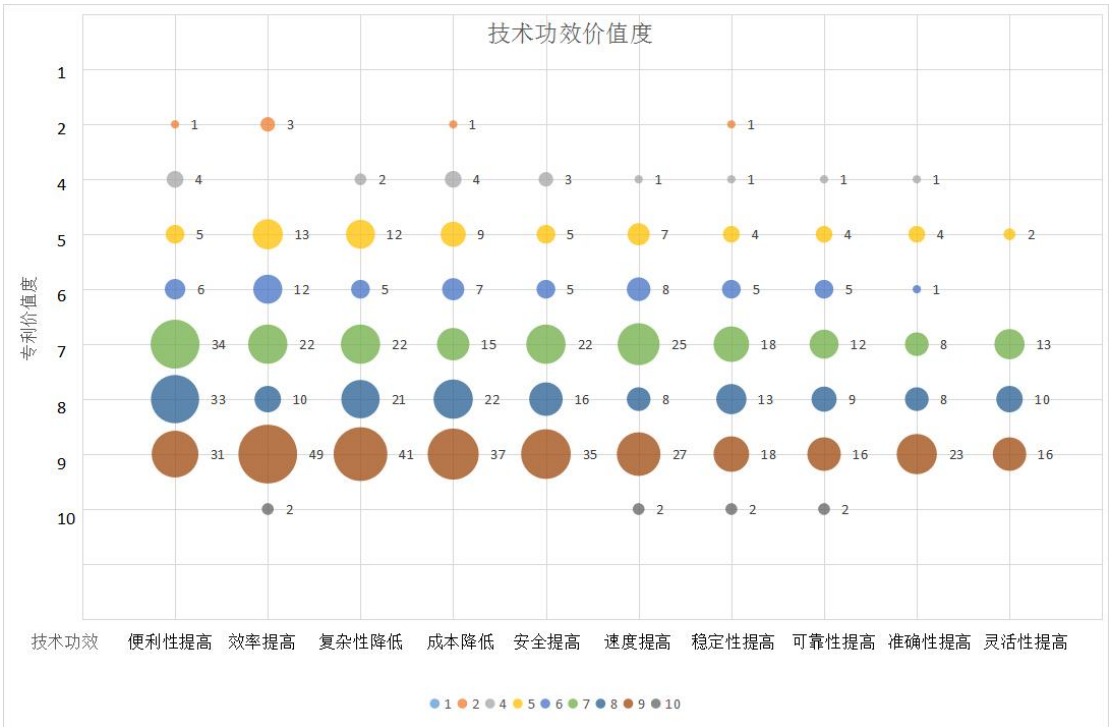


图 3-24 技术功效价值度

图 3-24 是对中通服咨询设计研究院的专利技术功效价值度分析。中通服咨询设计研究院的专利技术价值度高的技术特征主要体现在提高便利性、提高效率、降低复杂性及降低成本几个方面。

3.6 广东省电信规划设计院有限公司信息分析

3.6.1 企业发展历程

广东省电信规划设计院有限公司成立于 1984 年，系原邮电部首批 7 家甲级勘察设计单位之一，是中国通信服务股

份有限公司（香港上市牌号 **00552HK**）旗下龙头咨询设计企业、高新技术企业、中国勘察设计企业百强、广东勘察设计企业十强。

公司依托三十余年通信咨询规划设计、行业信息化积累优势，以人为本，创新驱动，服务客户遍及国内除台湾外的 **31** 省、市、自治区、香港、澳门，以及菲律宾、马来西亚、文莱等海外地区。长期服务各大通信运营商、政府与企事业单位及社会客户，助力客户数字化转型和高质量发展，提供全生态综合服务解决方案、项目全生命周期一体化服务，致力于成为智慧社会咨询规划师、综合解决方案提供者、行业领先的综合智慧信息化服务领航者。

广东省电信规划设计院服务于各大通信运营商及各地各级政府和社会客户，完成了全国第一个数字程控电话交换网、第一个模拟移动电话网、第一个数字移动电话网、第一个大规模的宽带互联网的工程咨询与设计，为将广东建设成为全国信息通信强省、经济强省作出了不可或缺贡献。为适应各大通信运营商的转型，公司在全国通信设计业界率先提出向专家咨询型企业转型的目标并努力实践，建立了覆盖信息系统设计与咨询、软件开发、IT 咨询及管理咨询的业务体系，竭诚为通信运营商提供全方位、多元化、个性化、差异化、集成化的咨询设计服务。

公司在全国咨询设计同行中第一批通过 **ISO** 质量体系认

证。自 2002 年以来，公司连续多年位居“全国百强勘察设计企业”前列，并被国家工商行政管理局授予“全国守合同重信用企业”、广东省人民政府授予“省级先进企业”、广东省首批“纳税信用 A 级纳税人”等荣誉称号。2005 年，荣膺信息产业部“全国通信行业用户满意企业”称号，2006 年，被广东省联合会、企业家协会评为“广东省诚信示范企业”。2008 年首批通过全国“高新技术企业”的重新认定，2009 年获得“软件企业”的称号。

广东省电信规划设计院具有咨询设计工程奖项：国家级 80 余项，部级 450 余项；行业信息化领域奖项近 50 项；5G 专著/白皮书共 25 本；自主知识产权 400 余项，专利授权 74 项，其中发明专利授权 56 项；国家/行业标准/规范编制近百项。

公司本部设有 6 个经营院：移动通信咨询设计院、电信咨询设计院、综合通信咨询设计院、企业咨询研究院、信息系统咨询研究院、建筑设计研究院。设有 5 个服务支撑部门：综合部、市场部/大客户服务部、总工程师室、人力资源部、财务部，为经营院提供有力支撑。另设有海外部，负责公司海外业务。

公司分别于 2003、2006、2009 年成立了北京分院、成都分院、南京分院、福州分院和沈阳分院 5 家分院；2005 年合并广东省 3 家区域设计公司，并于 2007 年设立第一分公

司、第二分公司、第三分公司、第四分公司，2008 年增设第五分公司，2009 年增设海南分公司；本公司在贵州、厦门、重庆、深圳、郑州、兰州、昆明等地均设有办事处，配备市场、技术常驻人员，有固定的办公场所和办公设施。分院、分公司、办事处的设立为当地各大运营商提供了更加属地化、个性化、快捷、优质的服务。

3.6.2 发展阶段

广东省电信规划设计院有限公司成立于 1984 年，系原邮电部首批 7 家甲级勘察设计单位之一，是中国通信服务股份有限公司（香港上市牌号 00552HK）旗下龙头咨询设计企业、高新技术企业、中国勘察设计公司百强、广东勘察设计公司十强。

公司依托三十余年通信咨询规划设计、行业信息化积累优势，以人为本，创新驱动，服务客户遍及国内除台湾外的 31 省、市、自治区、香港、澳门，以及菲律宾、马来西亚、文莱等海外地区。长期服务各大通信运营商、政府与企事业单位及社会客户，助力客户数字化转型和高质量发展，提供全生态综合服务解决方案、项目全生命周期一体化服务，致力于成为智慧社会咨询规划师、综合解决方案提供者、行业领先的综合智慧信息化服务领航者。

从建设宽带中国到网络强国到数字中国，广东院在智慧

服务征程中参与创造了多个国内第一：如通信领域的国内第一个 2.5G 光纤传输工程、TD-SCDMA 网络、LTE 网、5G 试验网及最大宽带骨干网等。如信息化领域的 PUE 值创国内最低的雄安超算中心、6 次蝉联世界第一的国家超级计算广州中心“天河二号超算”、国内首个可防止常规打击的最安全数据中心“腾讯隧洞数据中心”等。

3.6.3 主营品种类

广东省电信规划设计院有限公司在 5G 通信技术服务领域主营业务有；工程管理服务；对外承包工程；安全技术防范系统设计施工服务；信息系统集成服务；信息技术咨询服务；网络与信息安全软件开发；计算机系统服务；软件销售；软件开发；软件外包服务；企业管理咨询；招投标代理服务；政府采购代理服务；采购代理服务；计量服务；国内贸易代理；工程造价咨询业务；建设工程设计；建设工程勘察；建设工程施工；建筑智能化系统设计；建筑智能化工程施工；检验检测服务。

3.6.4 专利分析

3.6.4.1 专利申请-公开趋势

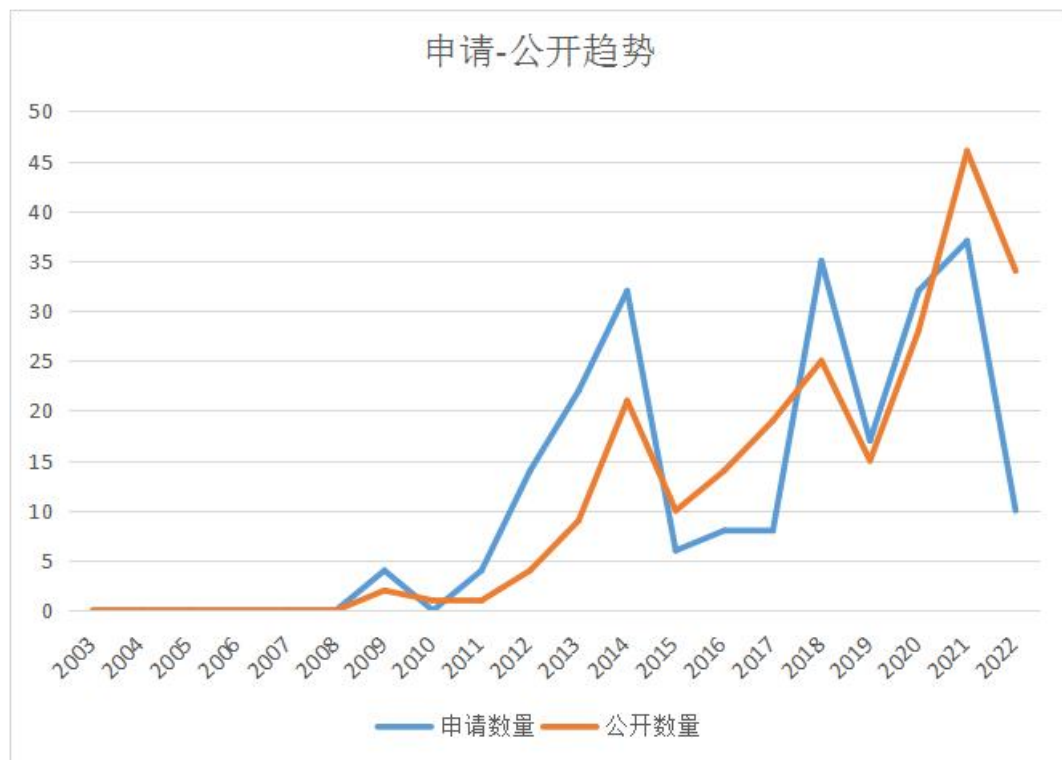


图 3-25 专利申请-公开趋势

图 3-25 是广东省电信规划设计院专利申请-公开发展趋势。广东省电信规划设计院专利申请量从 2011 年到 2014 年间每年的申请量在不断增长，而 2015 年至 2017 年专利申请量较少，每年申请不到 10 件。2017 后专利平均申请量都在 30 件以上，在 2021 年达到最高值，当年申请 37 件专利。专利公开数量大体上随申请数量起跌，主要集中在 2020-2021 年。

3.6.4.2 专利技术功效趋势

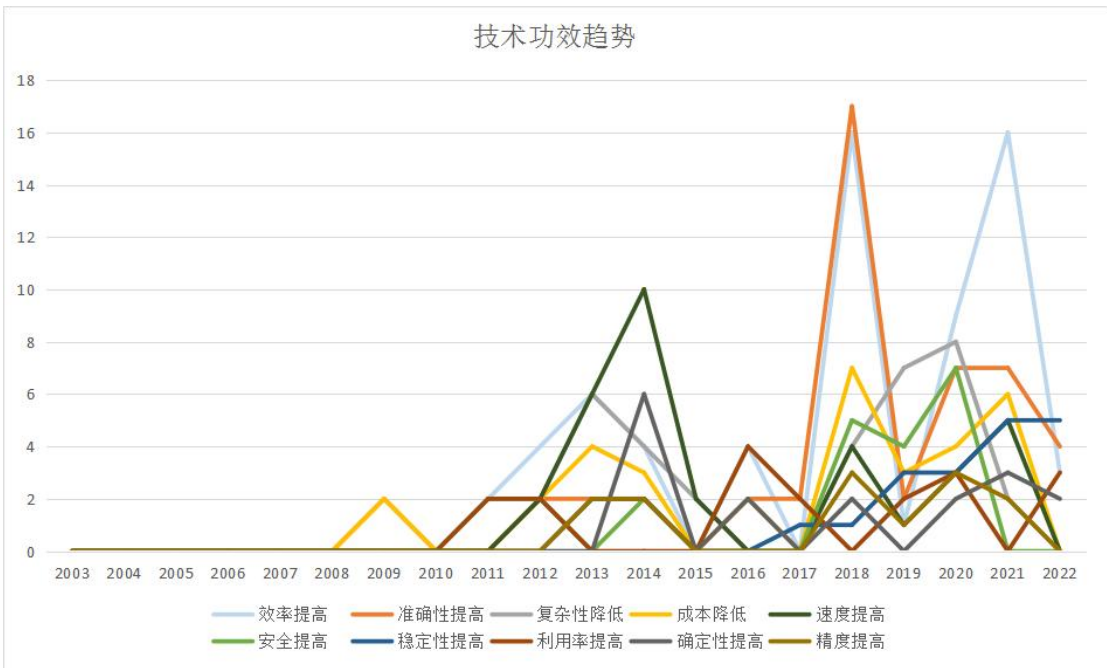


图 3-26 专利技术功效趋势

图 3-26 是广东省电信规划设计院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2016-2019 年，技术特征主要提现在提高准确性、提高效率及降低成本方面，2020 年除上阶段技术特征外，还体现在提高安全方面，2021 年主要体现在提高效率方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，广东省电信规划设计院专利技术在实际应用中功效的变化，研发路线暂无调整。

3.6.4.3 专利技术构成

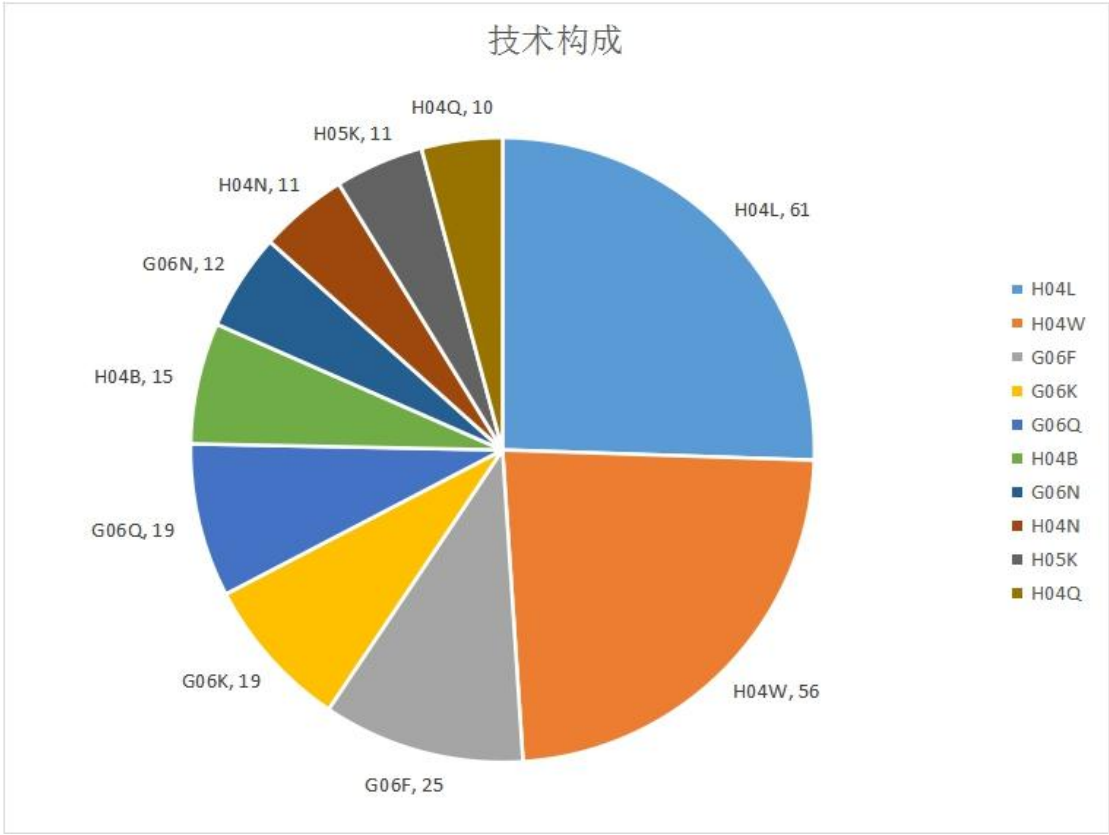


图 3-27 专利技术构成

图 3-27 是广东省电信规划设计院的专利技术构成。通过该分析可以了解广东省电信规划设计院覆盖的技术类别主要有 H04L(数字信息的传输); H04W(无线通信网络); G06F(电数字数据处理); G06K(数据识别; 数据表示; 记录载体; 记录载体的处理); G06Q(专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法; 其他类目不包含的专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的处理系统或方法); H04B(传输); G06N(基于特定计算模型的计算机系统); H04N(图像通信, 如电视); H05K(印刷电路; 电设备的外壳或结构零部件; 电气元件组件的制造); H04Q(选

择(开关、继电器、选择器入 H01H; 无线通信网络入 H04W)), 各技术分支的创新热度主要集中在 H04W (25.52%)、H04L (24.43%)、G06F (10.46%) 及 G06K (7.94%)。与吉大通信相比 (详见 5.1.2.1), 可见在 H04B、H04Q 与 H05K 领域中吉大通信更具竞争力。

3.6.4.4 专利技术申请趋势

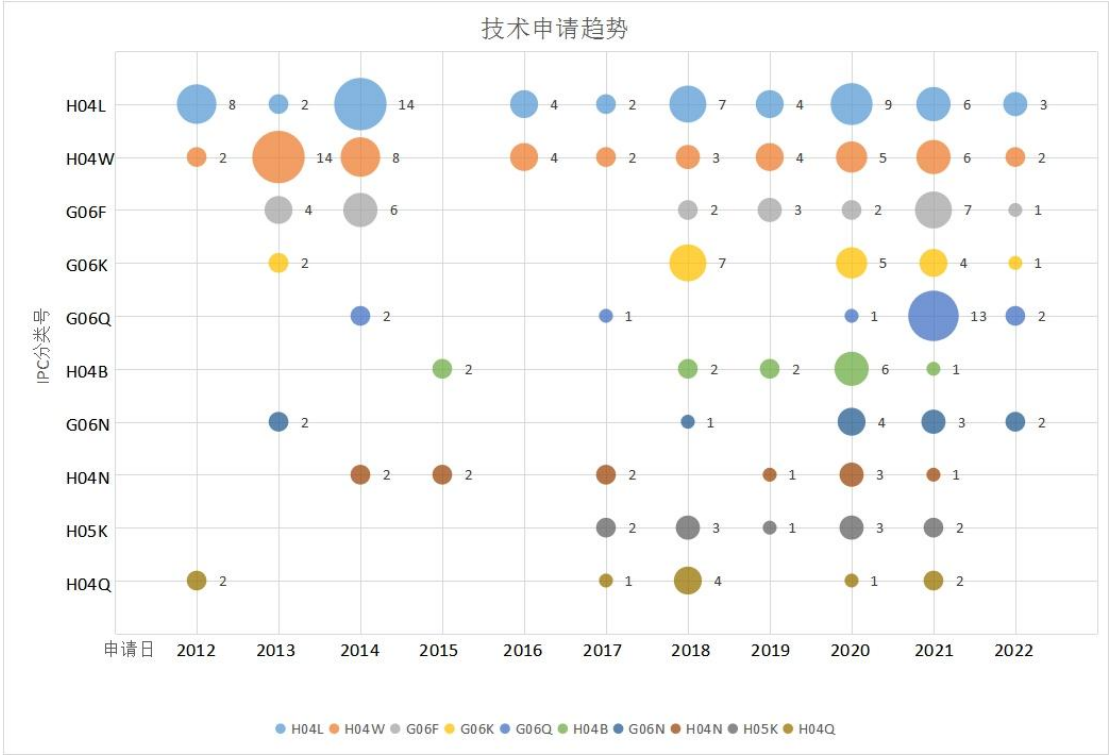


图 3-28 专利技术申请趋势

图 3-28 是广东省电信规划设计院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解广东省电信规划设计院各技术类别逐年申请情况。由图可见广东省电信规划设计院专利技术主要集中在 H04W、H04L 及 G06F 三个技术领域。这三个技术领域在 2012 至 2020 年间申请了多项专利。2021 年广东

省电信规划设计院技术创新加速增长，除了以上三个领域，在 G06K、G06Q 等领域也申请了多项专利。

3.6.4.5 中国专利有效性

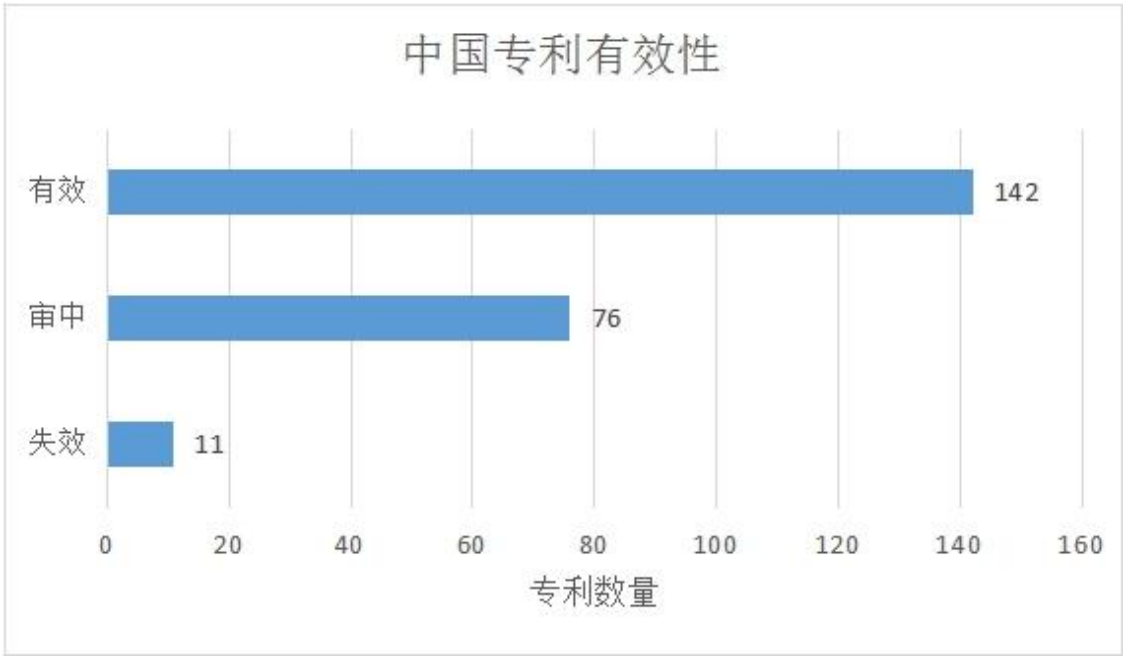


图 3-29 中国专利有效性

图 3-29 是广东省电信规划设计院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解广东省电信规划设计院当前处在专利保护有效期中的专利有 142 件，已失去专利权保护 11 件，正在审查中的专利数量 76 件。

3.6.4.6 技术功效价值度

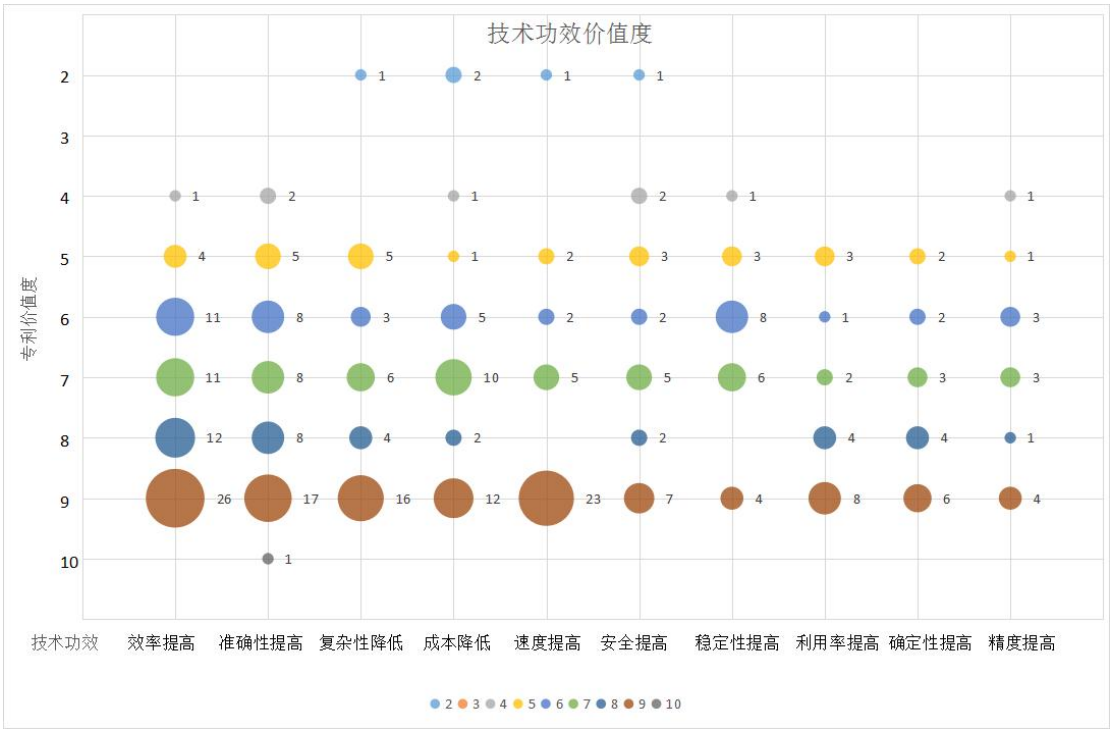


图 3-30 技术功效价值度

图 3-30 是对广东省电信规划设计院的专利技术功效价值度分析。广东省电信规划设计院的专利技术价值度高的技术特征主要体现在提高效率、提高准确性、降低复杂性、降低成本以及提高速度几个方面。

3.7 上海邮电设计咨询研究院有限公司信息分析

3.7.1 企业发展历程

上海邮电设计咨询研究院有限公司的前身为上海邮电设计院，创建于 1964 年。公司是具有通信工程和建筑工程

设计、咨询、总承包资质的甲级设计院，同时还具有通信工程勘察、建筑智能化系统工程设计、通信信息网络系统集成企业甲级资质、对外经济合作经营资格证书、上海市高新技术企业证书，并于**1998**年通过了**ISO9001**质量管理体系认证。

多年以来，公司为客户提供了大量优质的勘察、设计、咨询及工程管理服务，为上海乃至全国的通信网络建设作出了卓越的贡献。其中，荣获国家优秀工程设计奖**4**项，国家优秀咨询成果奖**2**项，**33**项部优秀设计奖，**3**项市优秀设计奖，**107**项局优秀设计奖，**8**项部、局级科技进步奖，**3**项市优秀建设工程标准设计奖，**1**项上海优秀咨询成果一等奖。

上海邮电设计咨询研究院有限公司是上海通信行业中唯一一家专业从事信息技术领域所有业务的工程设计和技术开发甲级设计院，创建于**1964**年，现座落于上海杨浦环同济大学经济圈内。**2006**年**12**月作为中国通信服务股份有限公司的子公司在香港成功上市。

历年来，公司屡获佳绩，荣获全国通信行业用户满意企业、中国建设系统诚信建设十大杰出贡献单位、中国建设系统信用商誉**AAA**级企业、中国工程设计企业**60**强、上海市科技小巨人单位、上海市文明单位七连冠、上海市重大工程立功竞赛优秀公司七连冠、上海市品牌企业等诸多荣誉，是行业内领军企业。

公司具有通信工程和建筑工程（涵盖建筑装饰工程设计、

建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计**6**个专项资质)设计、咨询、总承包资质，同时还具有通信工程勘察、通信信息网络系统集成企业甲级资质和建筑智能化工程设计与施工二级资质，具有涉及国家秘密的计算机信息系统集成资质、对外经济合作经营资格证书、上海市高新技术企业证书，并于**1998**年通过了**ISO9001**质量管理体系认证、**2009**年通过了**TL9000**质量体系认证。

公司注册资本**22000**万元，专业配置齐全，下设移动、无线、传输、管线、建筑、铁塔、咨询规划、网络能源、项目咨询等**15**个专业院部，在北京、天津、河北、吉林、宁夏、新疆、陕西、成都、山西、安徽、江苏、福建、海南等省会地区设有分院或办事处，能提供专业化和综合性的服务。公司承接各类通信、建筑工程的规划、可行性研究、评估、勘察、设计、咨询及工程总承包任务，并承担由国家、上海市以及有关部委局下达的体制、标准、定额、规范等研究编制任务。

公司现有中、高级工程师**300**人，博士研究生、硕士研究生**168**人，公司已拥有国家注册类人员**50**余名，涵盖了注册咨询师、注册建筑师、注册结构师、注册造价师、注册电气工程师等公司业务涉及的各个领域，并有**6**人成为政府特殊津贴专家，**5**名教授级高工。

3.7.2 发展阶段

上海邮电设计咨询研究院有限公司对外投资 3 家公司，具有 14 处分支机构。

近年来，公司的业务市场从以上海为中心、辐射长江三角洲的格局，发展到目前遍及全国逾 20 个省市自治区。海外市场更是从无到有，涉足巴基斯坦、刚果（金）、埃塞、尼日利亚、安哥拉、新西兰等近 10 个国家，成功地树立了公司品牌。

3.7.3 主营品种类及市场占有率

上海邮电设计咨询研究院有限公司主营品种如下：邮电设计咨询，邮电通信工程及相应的建筑工程、通讯铁塔、邮政机械的勘察、规划、设计，承接工程建设总承包，按国家对外贸易经济合作部所核准的内容，开展对外经济技术合作业务（具体见批文）；通信工程施工、管理、咨询；经济信息咨询，系统内职（员）工培训；系统集成，计算机软硬件开发及销售（除计算机信息系统安全专用产品）；合同能源管理；节能技术检测服务，节能技术咨询；建筑装修装饰建设工程专业设计与施工；建筑智能化工程设计与施工；防雷工程设计；电子通信广电专业建设工程设计，电力专业建设工程设计，建设工程监理服务；建设工程招标代理；从事技术的进出口业务；通讯设备（除卫星电视广播地面接收设施）、

建筑装修装饰材料、电线电缆、电子设备及配件的销售。

3.7.4 专利分析

3.7.4.1 专利申请-公开趋势

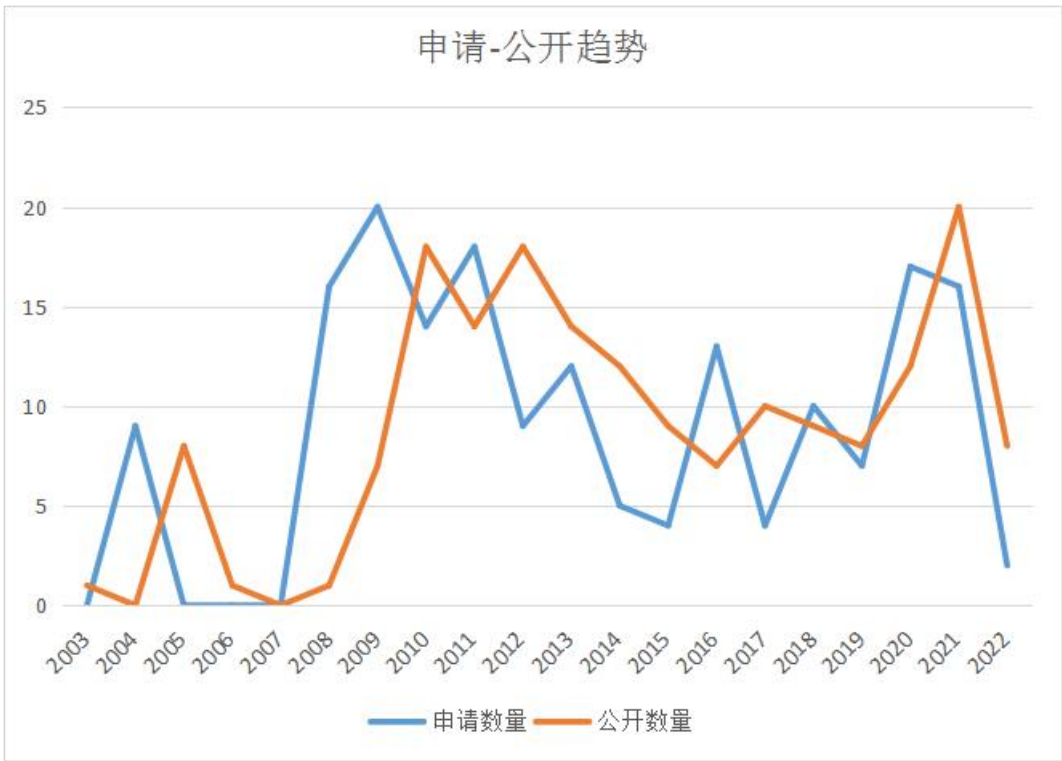


图 3-31 专利申请-公开趋势

图 3-31 是上海邮电设计咨询研究院专利申请量的发展趋势。上海邮电设计咨询研究院在 2004 年申请了 9 件专利，专利申请量沉淀三年后在 2008 年申请专利 16 件并在 2009 年达到最高值，当年申请 20 件专利。2009 年至 2015 年专利申请量波动下降，在 2016 年后波动上升。专利公开数量随申请数量上下波动，主要集中在 2010-2012 及 2020-2021 年间。

3.7.4.2 专利技术功效趋势

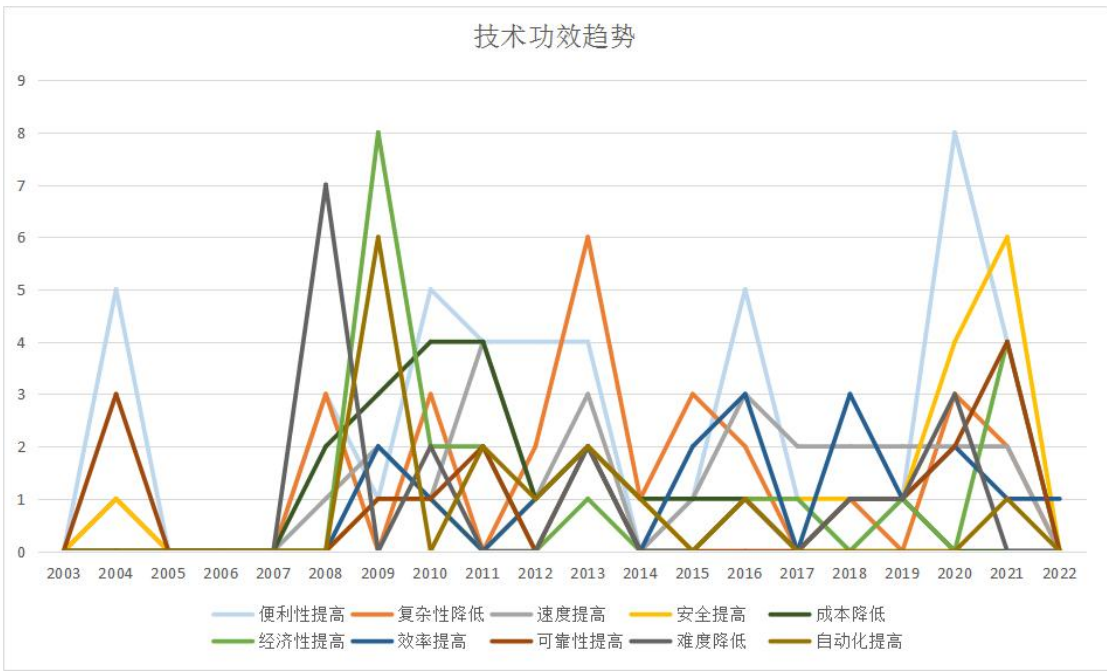


图 3-32 专利技术功效趋势

图 3-32 是上海邮电设计咨询研究院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2016-2019 年，技术特征主要体现在提高便利性、提高效率及提高速度方面，2020 年除上阶段技术特征外，还体现在提高安全性、降低复杂性和降低难度方面，2021 年主要体现在提高安全性、提高经济性及提高可靠性方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，上海邮电设计咨询研究院专利技术在实际应用中功效的变化，研发路线有所调整。

3.7.4.3 专利技术构成

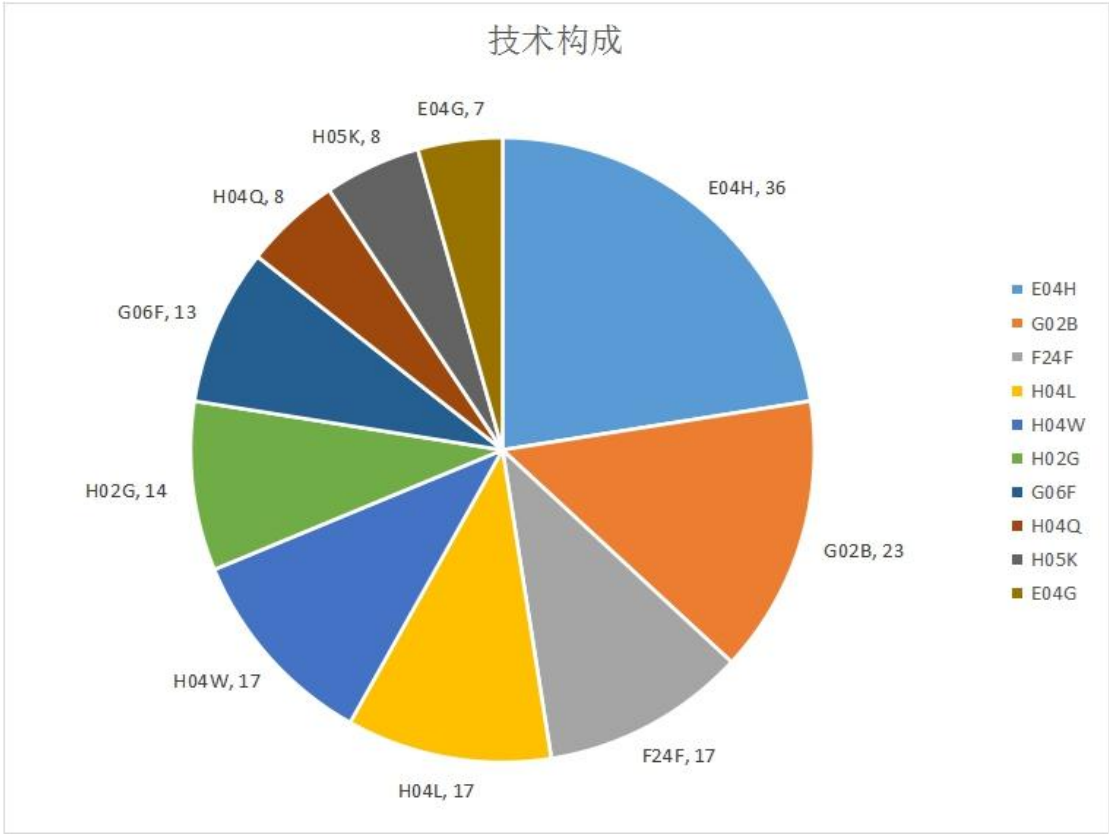


图 3-33 专利技术构成

图 3-33 是上海邮电设计咨询研究院的专利技术构成。通过该分析可以了解上海邮电设计咨询研究院覆盖的技术类别主要有 E04H(专门用途的建筑物或类似的构筑物；游泳或喷水浴槽或池；桅杆；围栏；一般帐篷或天篷)；G02B(光学元件、系统或仪器)；F24F(空气调节；空气增湿；通风；空气流作为屏蔽的应用)；H04L(数字信息的传输)；H04W(无线通信网络)；H02G(电缆或电线的安装，或光电组合电缆或电线的安装)；G06F(电数字数据处理)；H04Q(选择（开关、继电器、选择器入 H01H；无线通信网络入 H04W）)；H05K(印刷电路；设备的外壳或结构零部件；电气元件组件的制造)；

E04G(脚手架、模壳；模板；施工用具或辅助设备，或其应用；建筑材料的现场处理；原有建筑物的修理，拆除或其他工作)，各技术分支的创新热度主要集中在 E04H（22.5%）、G04B（14.37%）、H04L（10.62%）及 H04W（10.62%）。与吉大通信相比（详见 5.1.2.1），可见在 H04B、H04Q、H05K 及 G06F 领域中吉大通信更具竞争力。

3.7.4.4 专利技术申请趋势

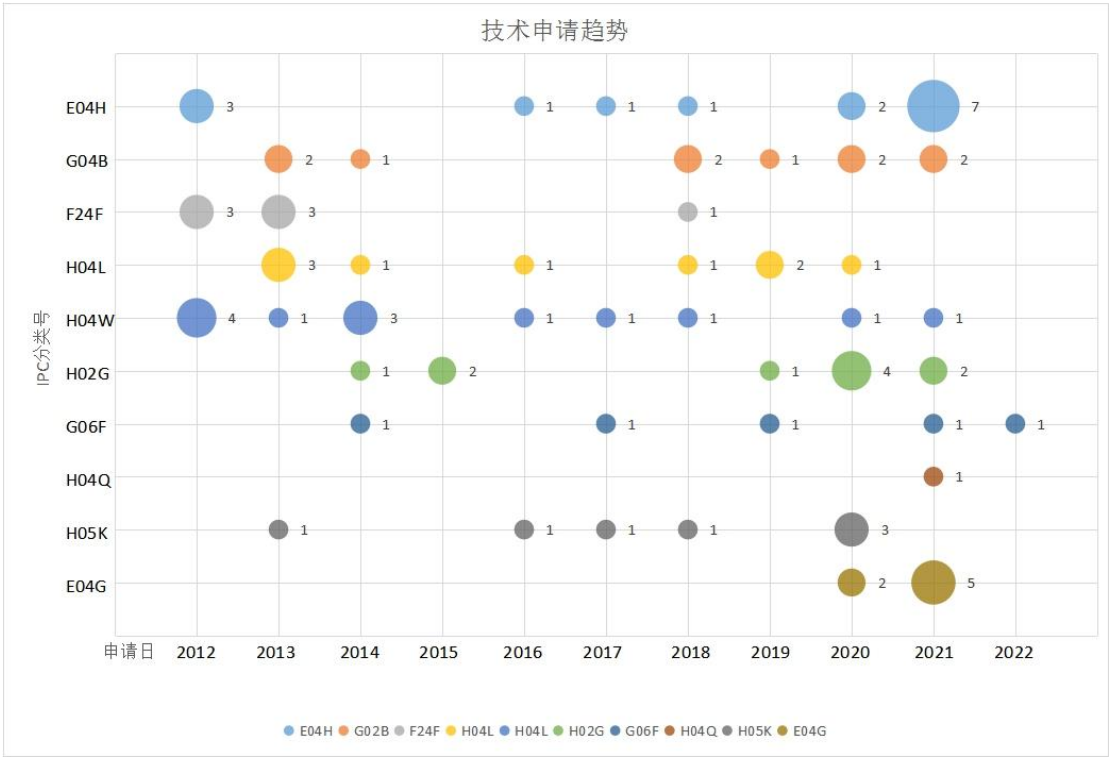


图 3-34 专利技术申请趋势

图 3-34 是上海邮电设计咨询研究院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解上海邮电设计咨询研究院各技术类别逐年申请情况。由图可见上海邮电设计咨询研究院专利技术主要集中在 E04H、G04B、H04L 及 H04W 四个技术

领域。这四个技术领域在 2012 至 2021 年间申请了多项专利。近几年上海邮电设计咨询研究院技术创新侧重有所变动，除了以上四个领域，在 H02G、E04G 等领域也申请了多项专利。

3.7.4.5 中国专利有效性

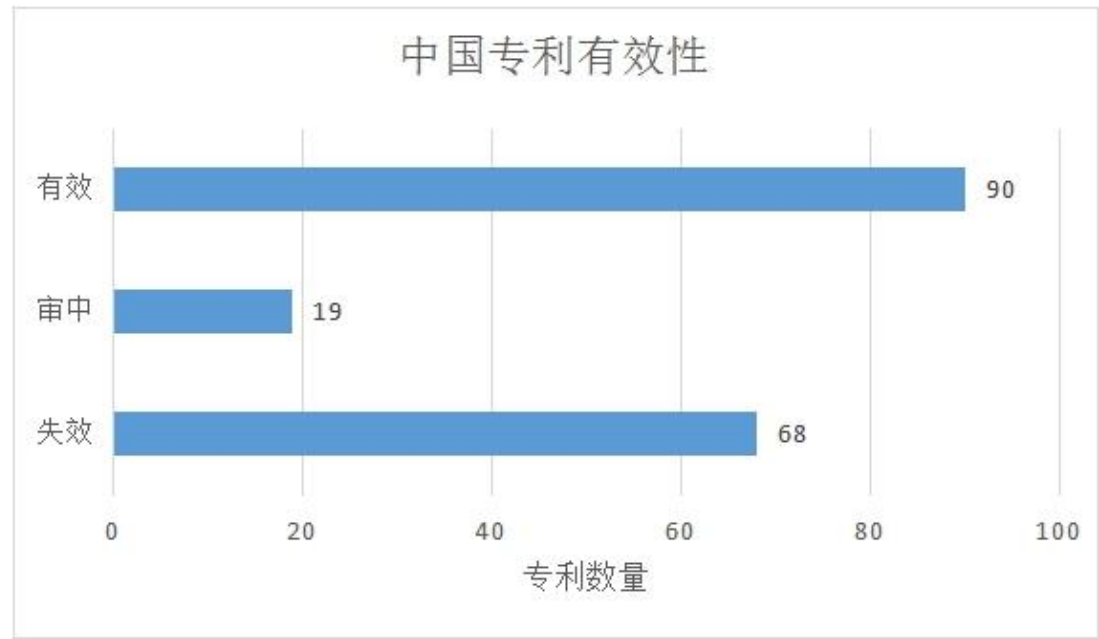


图 3-35 中国专利有效性

图 3-35 是上海邮电设计咨询研究院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解上海邮电设计咨询研究院当前处在专利保护有效期中的专利有 90 件，已失去专利权保护 68 件，正在审查中的专利数量 19 件。

3.7.4.6 技术功效价值度

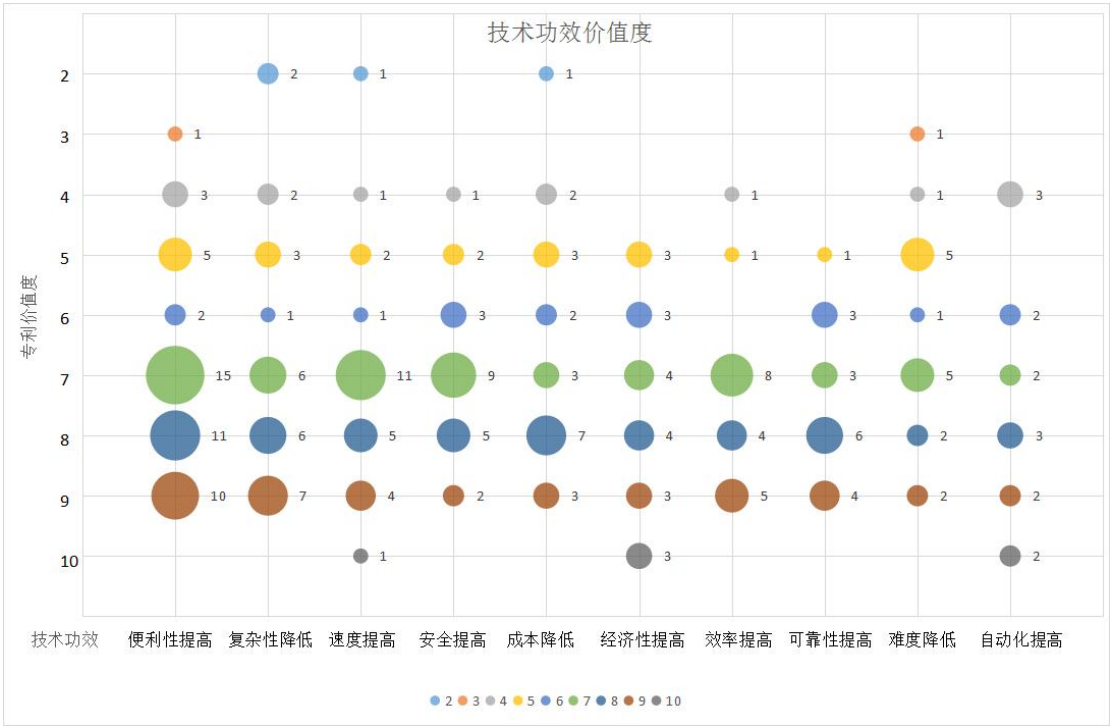


图 3-36 技术功效价值度

图 3-36 是对上海邮电设计咨询研究院的专利技术功效价值度分析。上海邮电设计咨询研究院的专利技术价值度高的技术特征主要体现在提高便利性、降低复杂性、提高速度以及提高安全几个方面。

4. 吉大通信所属 5G 无线通信技术专利分析

4.1 大规模天线阵列技术分析

本部分主要采用北京合享新创信息科技有限公司推出的 incoPat 专利检索分析平台对 5G 无线通信技术领域专利进行检索和分析，从专利数据库中提取主题与 5G 大规模天线技术相关专利。经检索，截至 2022 年 7 月 8 日 5G 大规模天线技术相关专利共 1524 件。由于专利的申请需要 18-36 个月的公开时间，2021-2022 年的专利数量仅供参考。

4.1.1 趋势分析

4.1.1.1 申请趋势

图 4-1 展示的是大规模天线阵列技术专利申请量及公开量的发展趋势。通过申请趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利申请热度变化。申请数量的统计范围是目前已公开的发明大规模天线阵列技术专利。大规模天线阵列技术从 2010 年开始数量逐年增加，2016 年达到最高 229 件，2019 年专利数量 196 件，整体数量开始下降趋势。

专利公开和专利申请相比有一定滞后，一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 1~15 个月公开。近年来，关于大规模天线阵列技术研

究热度有所下降。

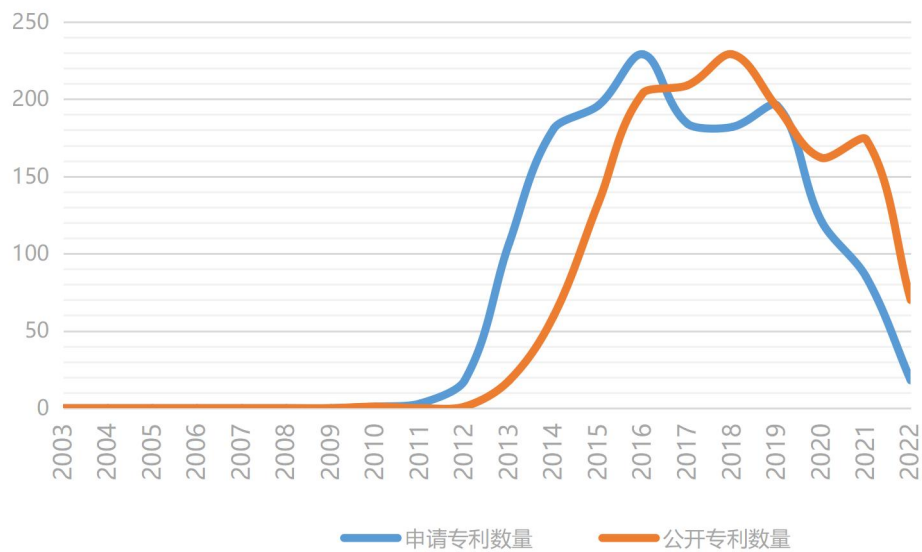


图 4-1 大规模天线阵列技术申请及公开趋势分析

4.1.1.2 公开数量增长率

图 4-2 展示的是大规模天线阵列技术专利公开数量增长率。可以从宏观层面把握大规模天线阵列技术在各时期的数量增长变化，通过该分析可以了解到大规模天线阵列技术的创新能力和发展潜力，**2014** 年开始大规模天线阵列技术专利公开数量增量率下降比例很高，不断下降的趋势彰显了其竞争力的正在减弱。

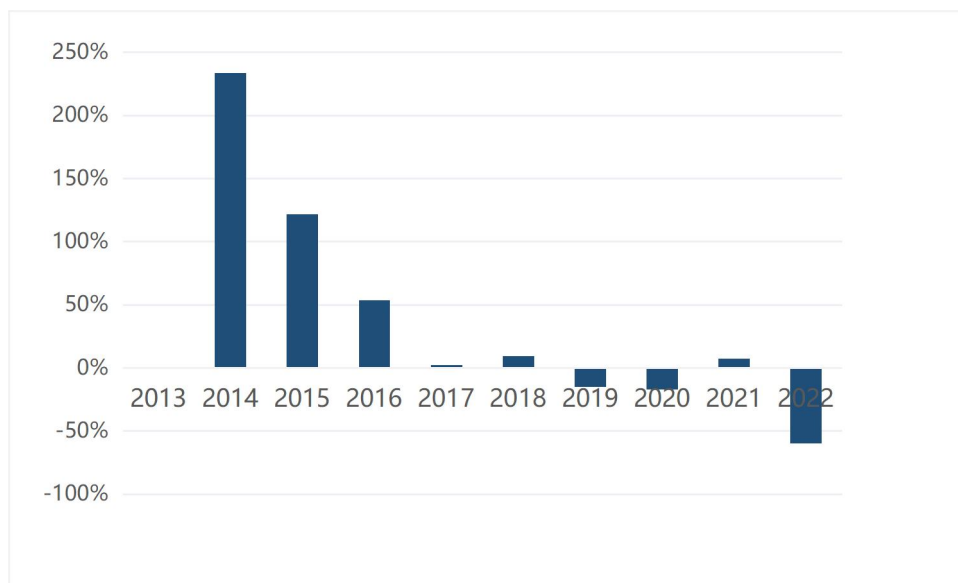


图 4-2 大规模天线阵列技术专利公开增长率分析

4.1.1.3 技术功效趋势

图 4-3 展示的是大规模天线阵列技术每年技术功效的分布情况和变化趋势，有助于了解各时期的技术特征，从而掌握技术在实际应用中功效的变化，对研发路线进行适应性的调整。大规模天线阵列技术功效降低复杂性相关技术研究最多，在 2019 年达到最高值后迅速下降。有关大规模天线阵列技术降低成本和提高效率技术位列第二、第三。

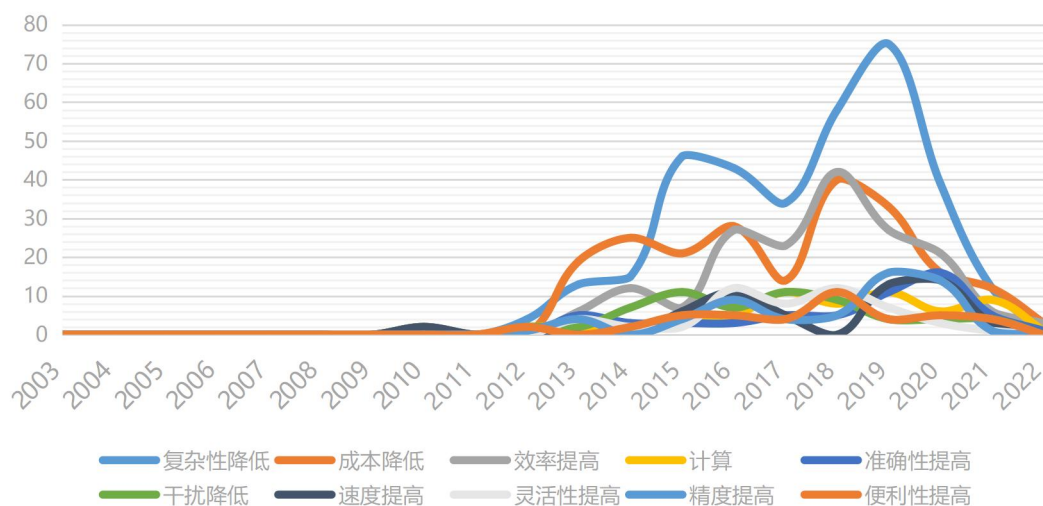


图 4-3 大规模天线阵列技术申请及公开趋势分析

4.1.2 技术分析

4.1.2.1 技术构成

图 4-4 展示的是大规模天线阵列技术在各技术方向的数量分布情况。通过分析可以了解大规模天线阵列技术覆盖的技术类别主要集中在传输、数字信息传输及无线通信网络，在传输技术分支的创新热度最高。

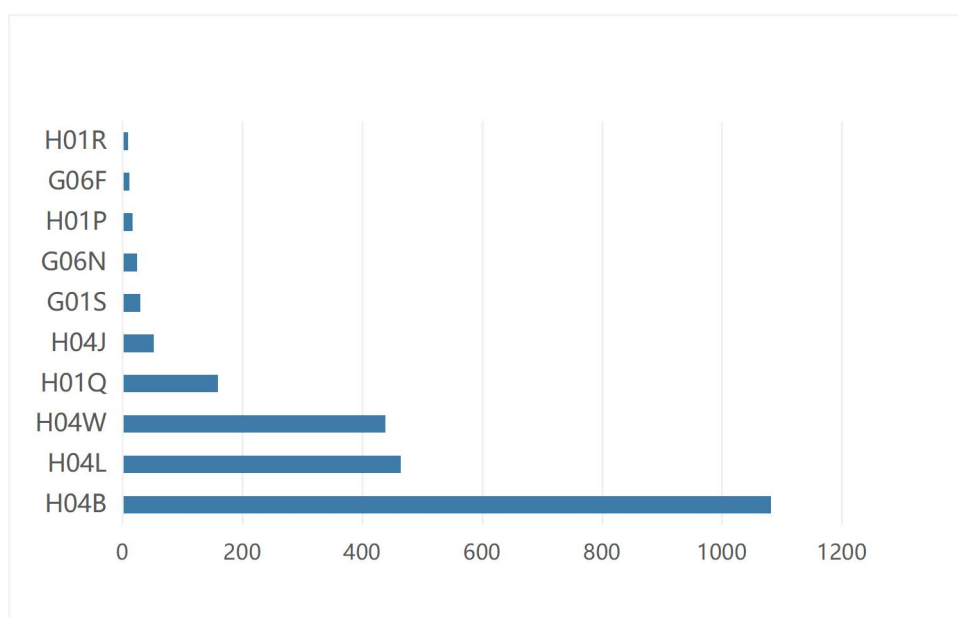


图 4-4 大规模天线阵列技术技术构成分析

4.1.2.2 技术申请趋势

图 4-5 展示的是大规模天线技术在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。通过分析各阶段的技术分布情况，可以了解特定时期的重要技术分布，挖掘近期的热门技术方向和未来的发展动向，有助于对行业有一个整体认识，并对研发重点和研发路线进行适应性的调整。对比各技术方向的发展趋势，H04B、H04L 技术发展最早，也是大规模天线技术领域技术发展更快个更强的领域，近三年，专利申请趋势开始下降。G06N(基于特定计算模型的计算机系统)和 G06F（电数字数据处理）两个技术领域是近期的热门技术方向。

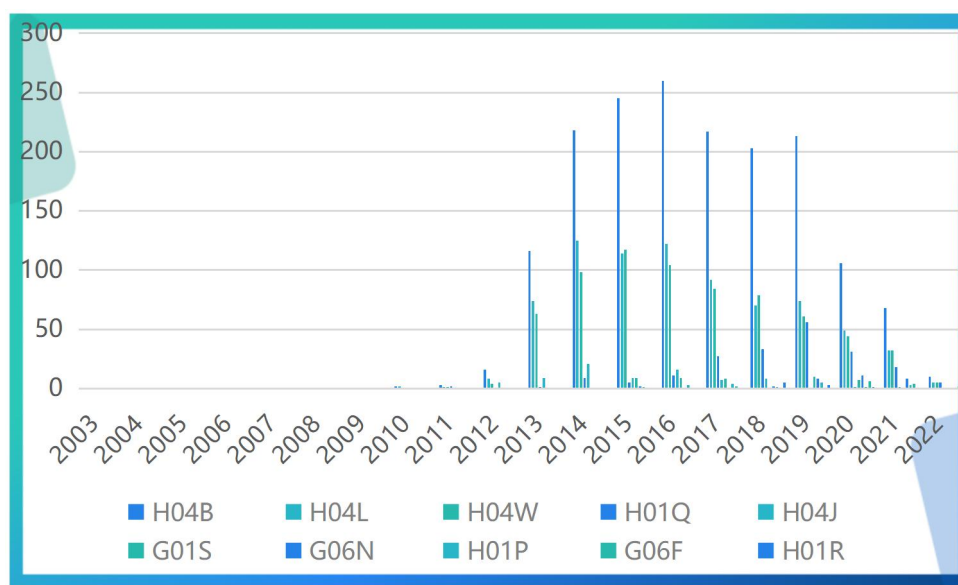


图 4-5 大规模天线阵列技术专利申请趋势分析

4.1.2.3 技术全球分布

图 4-6 展示的是大规模天线技术的各主要技术方向在不同国家或地区的数量分布情况。通过对比分析，可以发现重要技术方向在全球范围内的主要技术分布。中国是全球大规模天线技术专利申请数量最多的国家，H04B、H04L 技术主要掌握在中国、美国及韩国等国家。

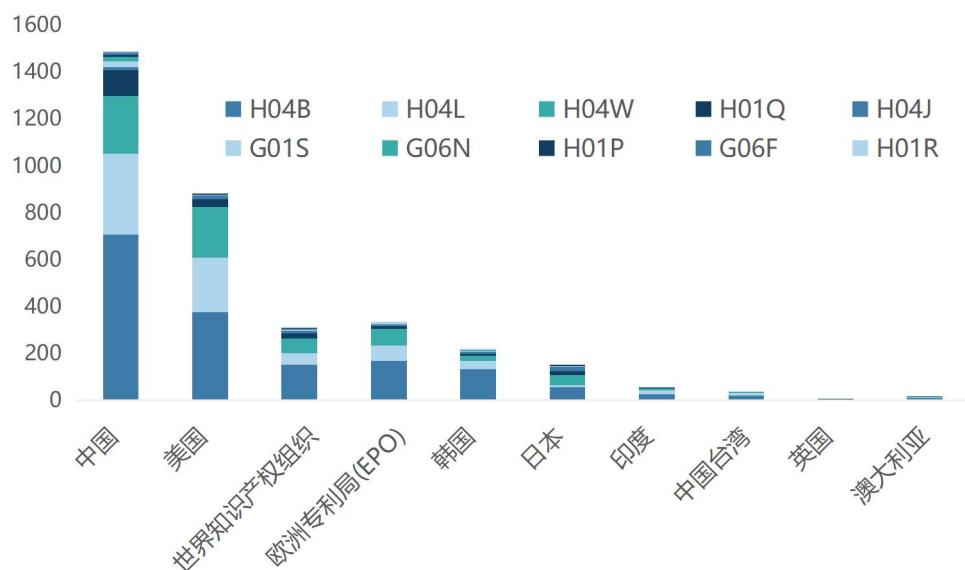


图 4-6 大规模天线阵列技术各技术全球分布

4.1.2.4 技术中国省市分布

图 4-7 展示的是分析大规模天线技术各技术方向在不同省份的数量分布情况，仅统计中国专利。通过对比分析，重要技术方向集中在北京、江苏、广东、上海及陕西等省份。

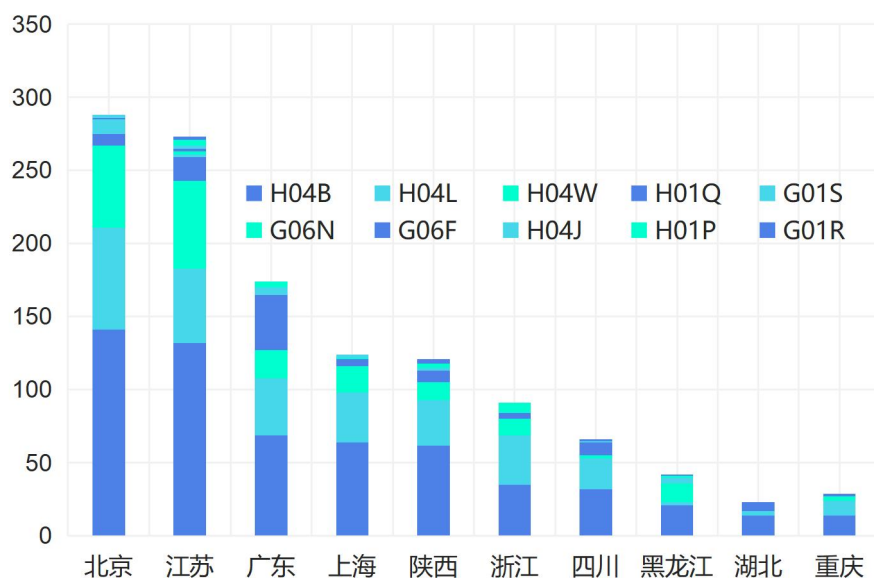


图 4-7 大规模天线阵列技术各技术中国主要省市分布

4.1.2.5 技术中国地市分布

图 4-8 展示的是大规模天线技术各细分技术方向在不同城市的数量分布情况，仅统计中国专利。通过对比分析，重要技术方向集中在北京、南京、上海、深圳、西安、成都、广州及哈尔滨市等城市。

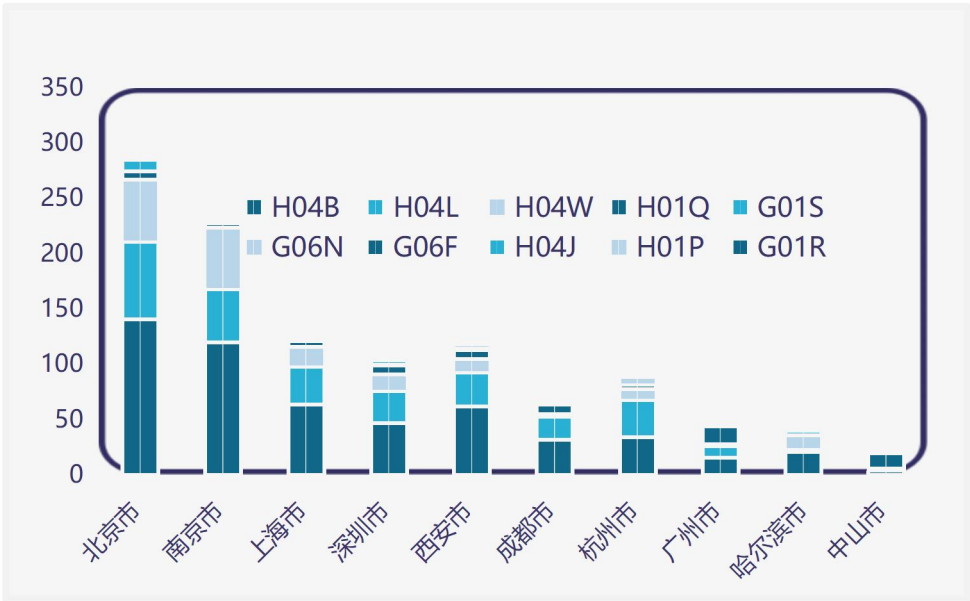


图 4-8 大规模天线阵列技术各技术中国主要地市分布

4.1.2.6 国民经济构成

图 4-9 展示的是大规模天线技术在各国民经济行业的分布情况。通过国民经济行业构成的分析，可以看出在计算机、通信和其他电子设备制造业领域，大规模天线技术比较活跃，其次是在仪器仪表制造业领域，在电信、广播电视和卫星传输服务及运输装备制造业活跃度相近。

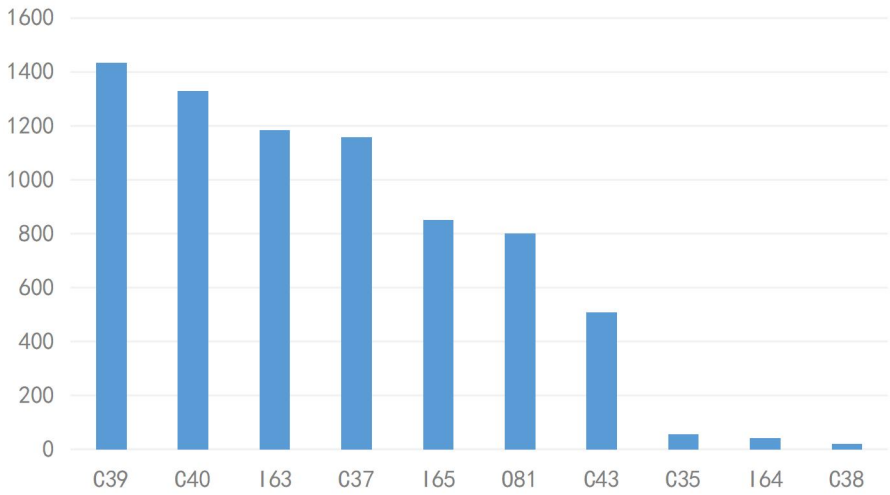


图 4-9 大规模天线阵列技术在个国民经济行业分布

4.1.2.7 技术构成功效

为了了解各类技术的主要应用特征，对大规模天线阵列技术不同技术领域不同功效的专利的数量分布情况分析，从而对研发路线进行适应性的调整。大规模天线阵列技术 H04B 技术领域专利技术功效主要集中在降低复杂性方面，H04B、H04L、H04W、H01Q 四个技术领域的专利技术功效都重点在提高效率和降低成本方面。

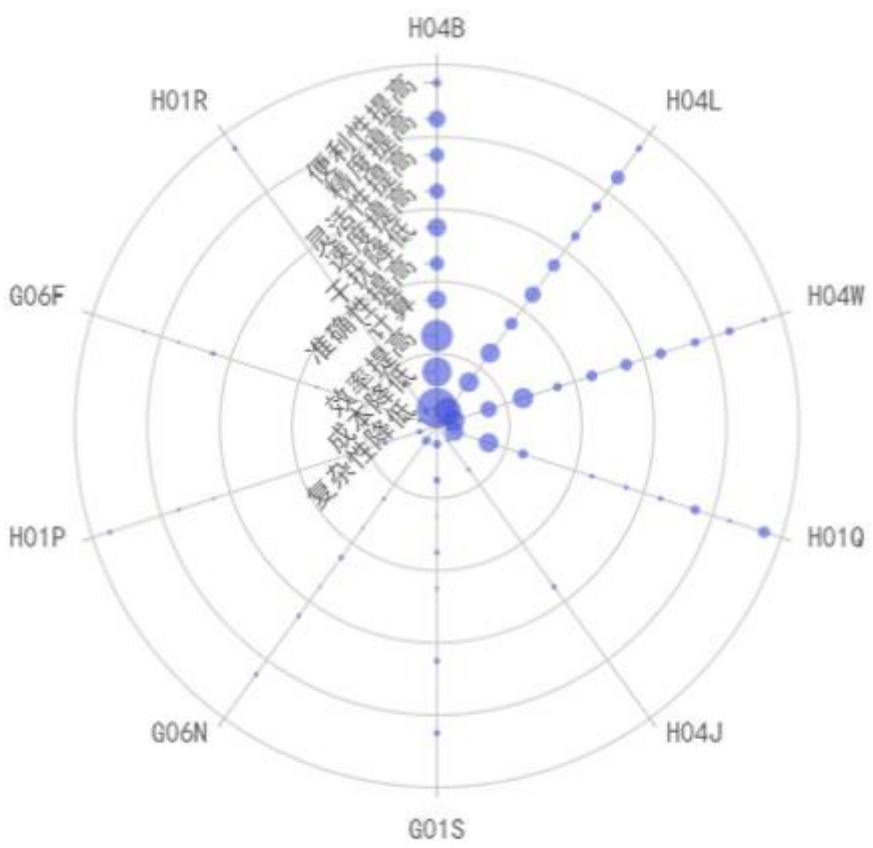


图 4-10 大规模天线阵列技术不同技术领域专利功效分析

4.1.3 竞争对手分析

4.1.3.1 竞争对手排名

表 4-1 是大规模天线阵列技术领域主要专利权人排名情况。排名前十名主要专利权人所属国别分别为中国、韩国、日本、德国、瑞典等，其中中国机构 5 家，韩国 2 家，日本、德国、瑞典各 1 家，创新成果积累较多的专利竞争对手有韩国乐金集团、三星集团、中国东南大学及华为，大规模天线阵列技术领域专利竞争实力最强的是韩国乐金集团。

表 4-1 大规模天线阵列技术领域主要专利竞争对手

竞争对手	专利数量
乐金集团	82
三星集团	73
东南大学	71
华为公司	70
爱立信司	61
阿尔卡特	44
大唐电信	38
中兴公司	36
索尼公司	26
北邮大学	23

4.1.3.2 竞争对手申请趋势

对比大规模天线阵列技术各竞争对手的专利申请趋势，

可以发现乐金集团创新启动在 2012 年，2014 年发力至最高点，领先其他所有竞争对手，2012-2014 年间研发投入和技术活跃度都很高，但是 2015 年开始出现衰退。三星集团 2013 年创新启动，分别于 2013 年、2016 年达到创新高点，2017 年之后下降。东南大学创新启动在 2014 年，并于 2017 年开始发力，至 2019 年达到最高。对比前十名主要专利权人，北京邮电大学、东南大学及华为分别于 2018 年和 2019 年开始出现上升趋势，预测为未来重要创新主体。

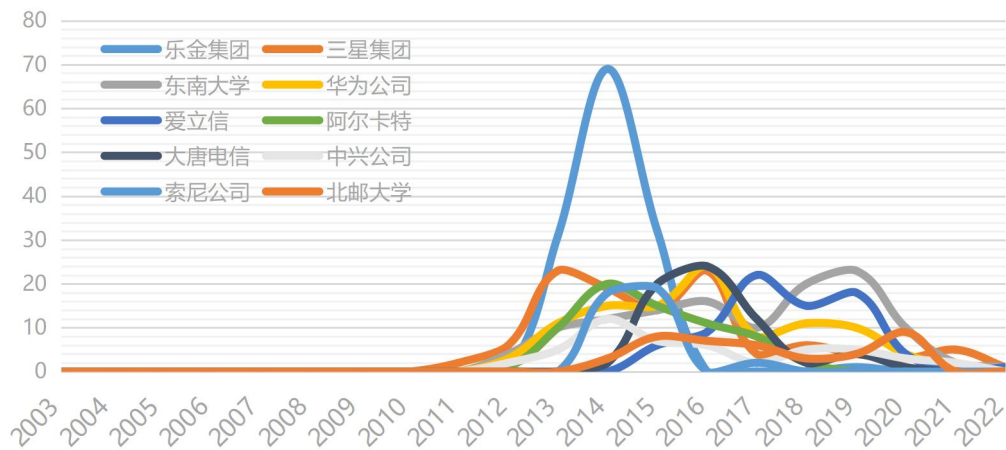


图 4-11 大规模天线阵列技术主要竞争对手专利申请趋势

4.1.3.3 竞争对手技术构成

为了了解大规模天线阵列技术各主要竞争对手侧重的技术领域、技术方向和技术实力，从技术出发对主要专利权人在技术领域分布情况分析研究。H04B7（无线电传输系统）和 H04L5（为传输通道提供多用途的装置）这两个技术领域是大规模天线阵列技术排名前十的主要竞争对手都关注的

领域。乐金集团、三星集团及东南大学还重点关注 H04W72(本地资源管理，例如，无线资源的选择或分配或无线业务量调度)；乐金集团及华为重视 H04W24（监督，监控或测试装置）的技术研发；大唐电信重视 H04W16（网络规划，例如覆盖或业务量规划工具；网络配置，例如资源划分或小区结构）的技术研发；中兴公司重视 H04L1(检测或防止收到信息中的差错的装置)技术研发；北京邮电大学及三星集团都比较重视 H04L25（基带系统）。

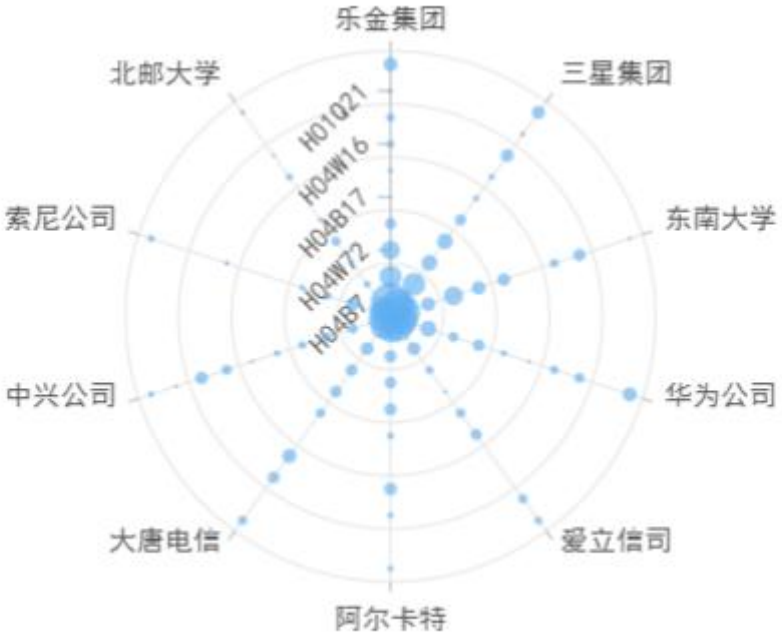


图 4-12 大规模天线阵列技术各主要竞争对手技术构成

4.1.3.4 竞争对手专利价值

为了了解大规模天线阵列技术领域主要竞争对手的专利质量，参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面

20 余个参数，对各竞争对手专利价值度分值的分布情况进行分析。高价值专利占比排名依次是大唐电信（94%）、东南大学（89%）、乐金集团（87%）、三星（85%）、中国电信（84%）、华为（82%）、阿尔卡特（79%）、索尼公司（72%）、爱立信（66%）、北京邮电大学（60%）。

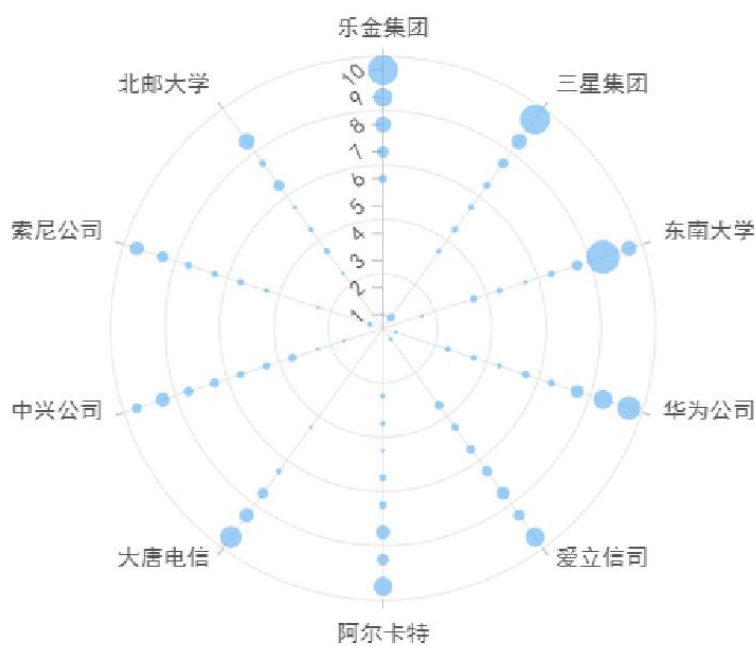


图 4-13 大规模天线阵列技术领域主要竞争对手的专利价值度分析

4.1.4 地域分析

4.1.4.1 全球地域排名

图 4-14 展示的是大规模天线阵列技术在各个国家或地区的专利数量分布情况。通过该分析可以了解 大规模天线阵列技术在不同国家技术创新的活跃情况，从图中发现主要

的技术创新来源国和重要的目标市场是中国及美国。

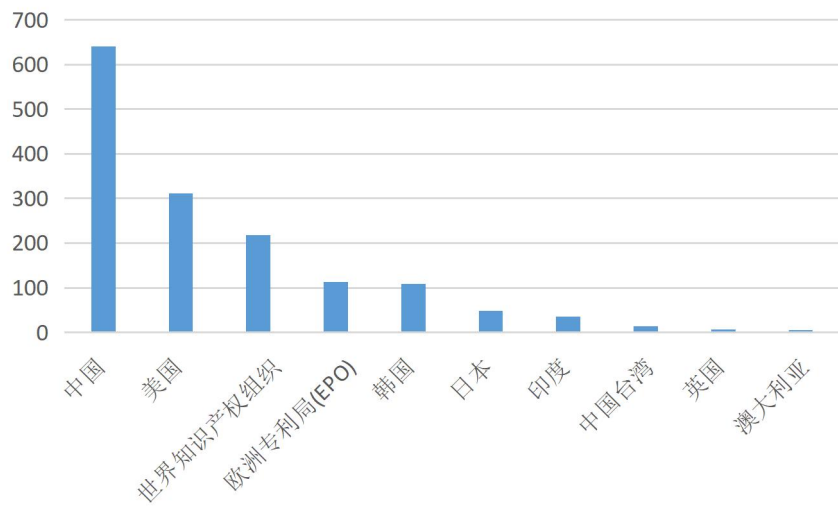


图 4-14 大规模天线阵列技术全球地域排名

4.1.4.2 中国专利分析

4.1.4.2.1 中国专利公开类型分析

图 4-15 展示的是大规模天线阵列技术中专利类型的分布情况，仅统计中国专利。通过分析专利类型的分布情况，可以看出该领域专利发明申请占 **91%**，发明授权占 **17%**，实用新型专利占 **6%**。

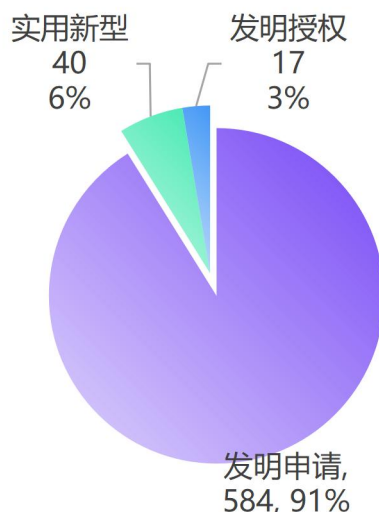


图 4-15 大规模天线阵列技术中国专利公开类型分析

4.1.4.2.2 在华专利竞争对手国别

图 4-16 展示的是大规模天线阵列技术在华专利的竞争对手国别分布情况。通过该分析可以了解来自不同国家的竞争对手在中国申请保护的专利数量，从而可以了解韩国、美国、日本、瑞典、芬兰、新加坡、法国及爱尔兰等创新主体积极在中国市场布局，其中韩国、美国、日本竞争实力较强。

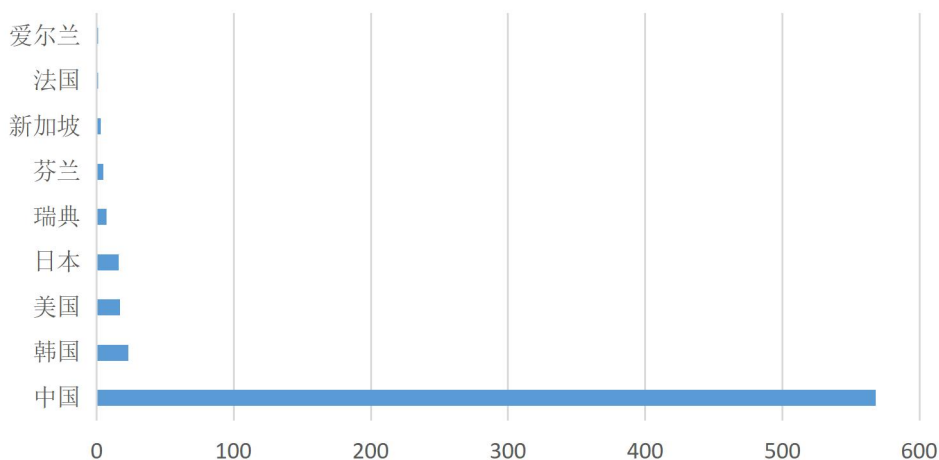


图 4-16 大规模天线阵列技术在华专利申请国别分析

4.1.4.2.3 中国省市排名

图 4-17 展示的是大规模天线阵列技术在中国省级行政区域的分布情况。通过该分析可以了解在中国申请专利保护较多的省份有北京、江苏、广东、上海、陕西、浙江、四川、黑龙江、湖北、重庆，北京、江苏、广东等省市的创新活跃程度较强。

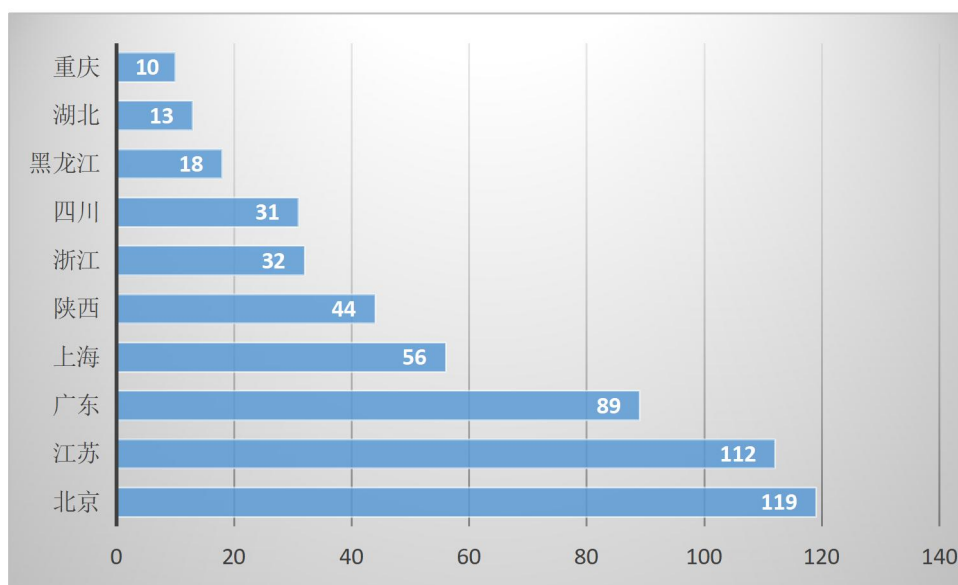


图 4-17 大规模天线阵列技术中国专利省市排名

4.1.4.2.4 中国专利当前法律状态

专利的法律状态在侵权诉讼、产品引进、产品出口、技术转让、企业并购、新产品开发、新项目申报等方面都有重要作用。通过分析当前法律状态的分布情况，可以了解大规模天线阵列技术中专利的权利状态及失效原因，以作为专利价值或管理能力评估、风险分析、技术引进或专利运营等决策行动的参考依据。大规模天线阵列技术中国专利授权专利

占 63%，当前已获得实质性保护；审中专利占 17%；因驳回、撤回、以及放弃而失效的专利占 30%，对于进入公知技术领域失效专利，可以进行无偿使用或改进利用。

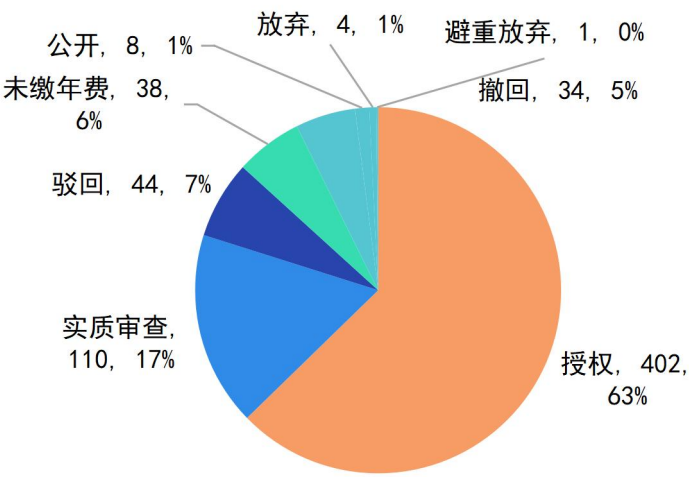


图 4-18 大规模天线阵列技术中国专利当前法律状态分析

4.1.4.2.5 转让趋势

为了了解大规模天线阵列技术在不同时期内的技术合作、转化、应用和推广的趋势，对其专利转让趋势进行了分析。大规模天线阵列技术从 2002 年开始整体转让趋势呈上升趋势，技术的运营和实施热度比较高，2005 年以后转让趋势比较平缓，随着 5G 的商业应用及 5G 专利技术的快速发展，大规模天线阵列技术成果转移的方向和热度升高，技术的发展方向和未来的市场应用前景较好。

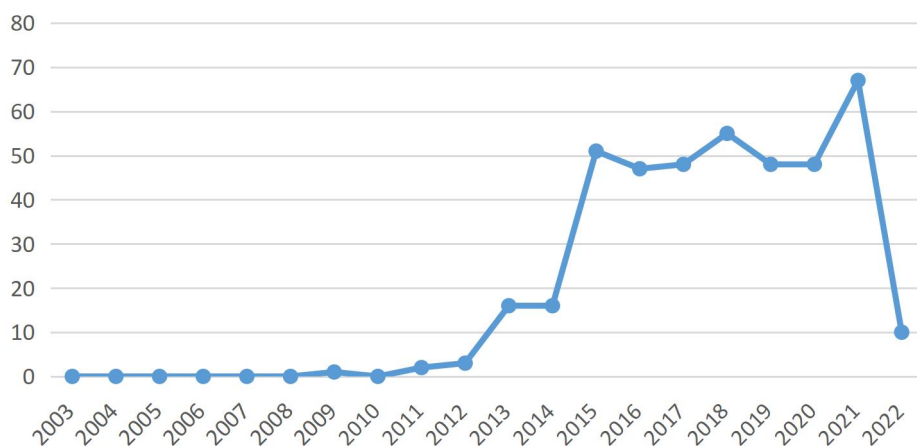


图 4-19 大规模天线阵列技术专利转让趋势

4.1.4.2.6 转让人排名

为了识别各创新主体技术输出活跃度，对寻找转让技术持有人提供参考依据。对转让主体转让的专利进一步分析，推测其技术研发或市场运营方向的变化情况。从专利转让主要竞争对手排名来看，大规模天线阵列技术转让专利持有人主要是 LG 及美国博通公司。

表 4-2 大规模天线阵列技术领域主要专利竞争对手

转让人	专利数量
美国博通	14
kang, jiwon (LG)	14
chung, jaehoon (LG)	13
ko, hyunsoo (LG)	13
lee, kilbom (李吉范) (LG)	13
瑞普安华高	12
美洲银行代理公司	10
jalloul, louay (卢埃·贾卢勒) (美国博通)	10
mobasher, amin (阿明·莫巴舍尔) (美国博通)	10
东南大学	10

4.1.4.2.7 转让技术构成

为了了解技术推广、成果转化、无形资产运营的热点，对发生过转让的专利的技术领域分布情况进行分析，从而判断其市场成熟度，并预测未来的发展趋势。从图中可以看出，H04B、H04W、H04L、H01Q 几个技术领域市场成熟度比较高，H01R、H01P 领域专利技术近年来转让专利数增加。

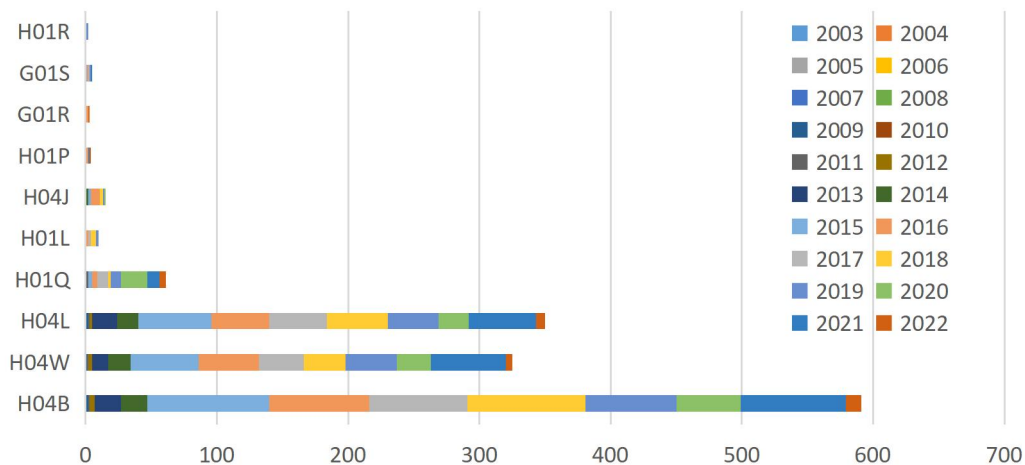


图 4-20 大规模天线阵列技术领域专利转让技术构成

4.1.5 专利价值分析

4.1.5.1 技术功效价值度

为了宏观地了解各类技术的应用价值，对大规模阵列天线技术不同技术功效的价值分布分析，价值度比较高的技术功效主要有降低复杂性、降低成本以及提高效率托各方面，调整研发路线可以从这几个方面考虑。

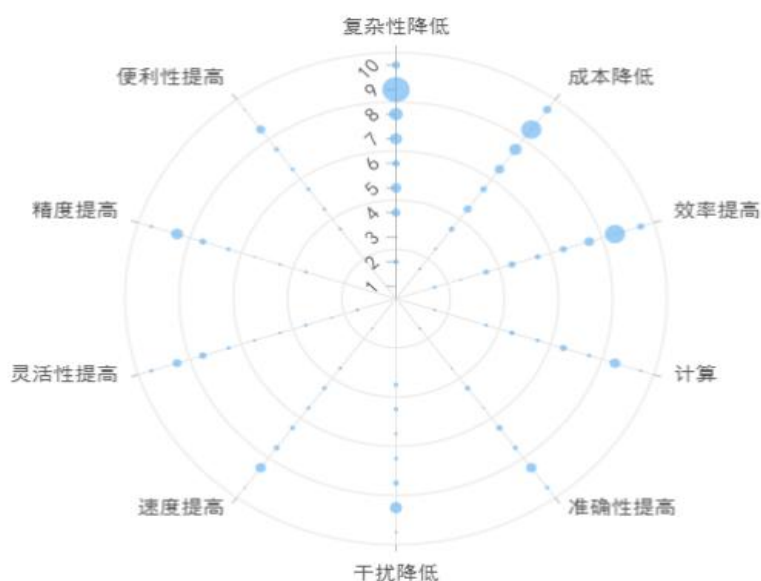


图 4-21 大规模天线阵列技术领域技术功效价值度分布

4.2 密集型网络通信技术分析

本节主要对 5G 超密集组网技术领域专利进行检索和分析，从专利数据库中提取主题与 5G 超密集组网技术相关专利。经检索，截至 2022 年 7 月 8 日 5G 超密集组网技术相关专利共 1624 件。由于专利的申请需要 18-36 个月的公开时间，2021-2022 年的专利数量仅供参考。

4.2.1 趋势分析

4.2.1.1 申请趋势

为了可以从宏观层面把握 5G 超密集组网技术在各时期的专利申请热度变化，对 5G 超密集组网技术专利申请量的

发展趋势进行分析，申请数量的统计范围是目前已公开的专利。5G 超密集组网技术从 2003 年开始技术研发。2011 年-2016 年这一阶段技术研发比较多，专利公开量 2017 年前呈上升趋势，2017 年后开始下降趋势。

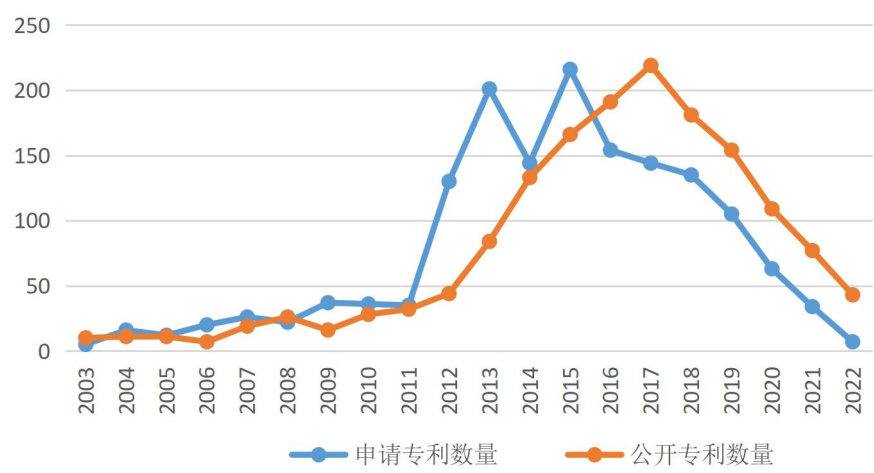


图 4-22 5G 超密集组网技术专利申请公开趋势

4.2.1.2 公开数量增长率

为了从宏观层面把握 5G 超密集组网技术在各时期的数量增长变化，了解 5G 超密集组网技术的创新能力和发展潜力，对该领域公开数量增长率进行统计分析。2013 年-2014 年公开数量增长率增长较快，2015 年开始下降，2018 年以后呈负增长状态，其竞争力不断减弱。

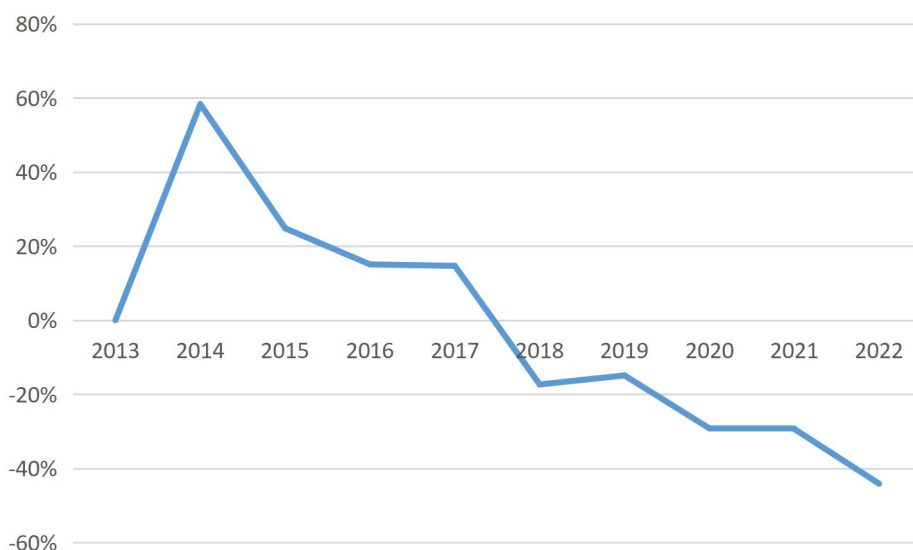


图 4-23 5G 超密集组网技术专利公开数量增长率

4.2.1.3 技术功效趋势

图 4-24 展示的是超密集组网技术每年技术功效的分布情况和变化趋势，有助于了解各时期的技术特征，从而掌握技术在实际应用中功效的变化，对研发路线进行适应性的调整。最初在 2003-2012 年间，技术功效覆盖面很窄，技术特征主要集中在提高效率、降低复杂性、提高灵活性及避免干扰等方面。2013-2020 年这一阶段，技术功效全面覆盖，以提高效率、降低复杂性及降低成本为主要技术特征，其中在 2015-2019 年间，研发路线调整，技术功效还体现在可控性和提高吞吐量两个方面。2020 年，5G 商用以后，技术功效更是体现在提高质量方面。

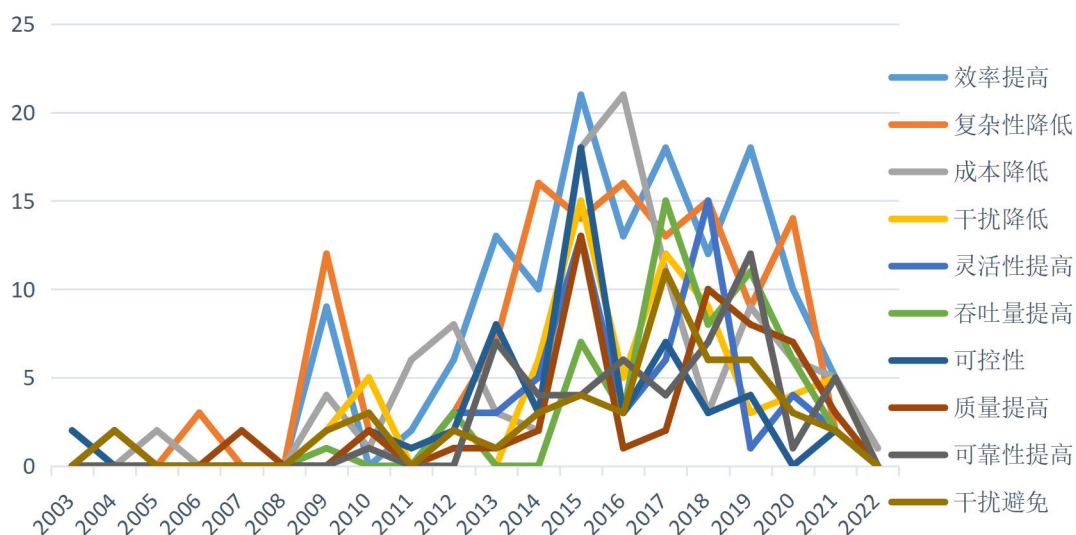


图 4-24 5G 超密集组网技术功效逐年趋势

4.2.2 技术分析

4.2.2.1 技术构成

图 4-25 展示的是 5G 超密集组网技术在各主要 IPC 技术方向的数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象覆盖的技术类别，各技术分支的创新热度主要集中在 H04W（无线通信网络）、H04L（数字信息的传输，例如电报通信）、H04B（传输）、H04J（多路复用通信）等技术领域。超密集组网通过更加“密集化”的无线网络基础设施部署，可获得更高的频谱复用效率，从而在局部热点区域实现百倍量级的系统容量提升。超密集组网的典型应用场景主要包括：办公室、密集住宅、密集街区、校园、大型集会、体育场、地铁、公寓等。随着小区部署密度的增加，超密集组网将面临许多新的技术挑战，如干扰、移动性、站址、传输资源以及部署成本

等。为了满足典型应用场景的需求和技术挑战，实现易部署、易维护、用户体验轻快的轻型网络，接入和回传联合设计、干扰管理和抑制、小区虚拟化技术是超密集组网的重要研究方向。

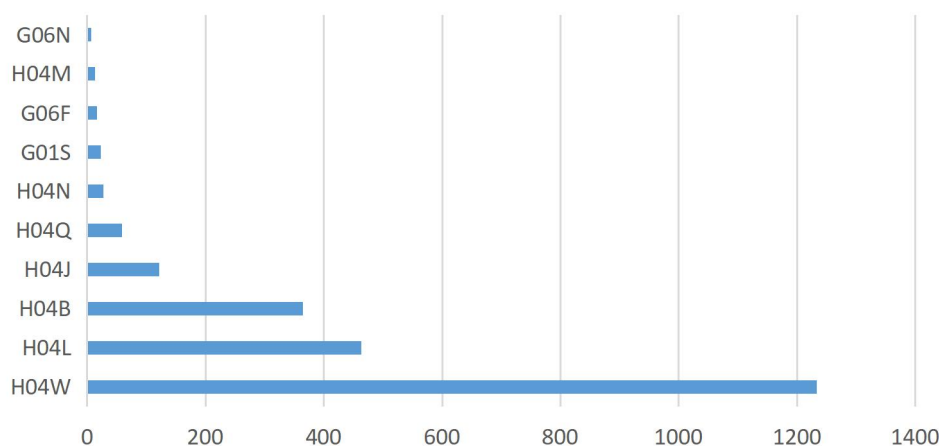


图 4-25 5G 超密集组网技术构成分析

4.2.2.2 技术申请趋势

图 4-26 展示的 5G 超密集组网技术在不同 IPC 技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。从各阶段的技术分布情况看，2019-2020 年间，H04WH04W（无线网络）技术领域对比其他技术领域一直处于前列，但是 2015 年研究热度开始下降。H04L（数字信息的传输，例如电报通信）、H04B（传输）、H04J（多路复用通信）在 2013 年开始热度下降。G01S（无线电定向；无线电导航；采用无线电波测距或测速；采用无线电波的反射或再辐射的定位或存在检测；采用其他波的类似装置）近年来热度不减，可能是近期的热门技术方

向和未来的发展动向。对比各技术方向的发展趋势，有助于识别哪些技术发展更早、更快、更强。

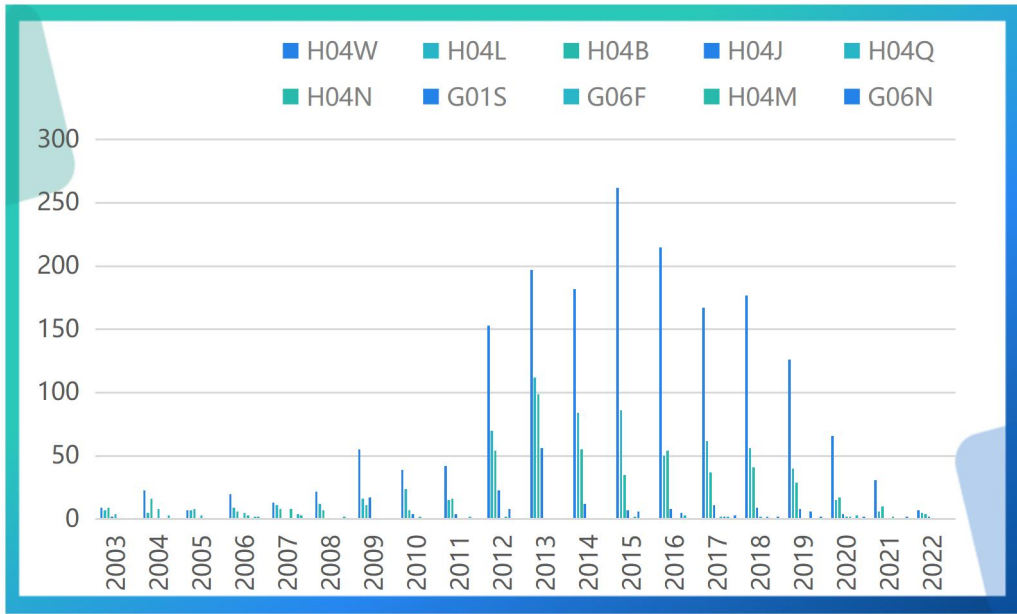


图 4-26 5G 超密集组网技术申请趋势分析

4.2.2.3 技术全球分布

图 4-27 是 5G 超密集组网技术的各主要 IPC 技术方向在不同国家或地区的数量分布情况。**H04W**（无线通信网络）、**H04B**（传输）技术主要分布在中国、美国、韩国及日本，**H04L**（数字信息的传输）主要分布在中国、美国、韩国、中国台湾。

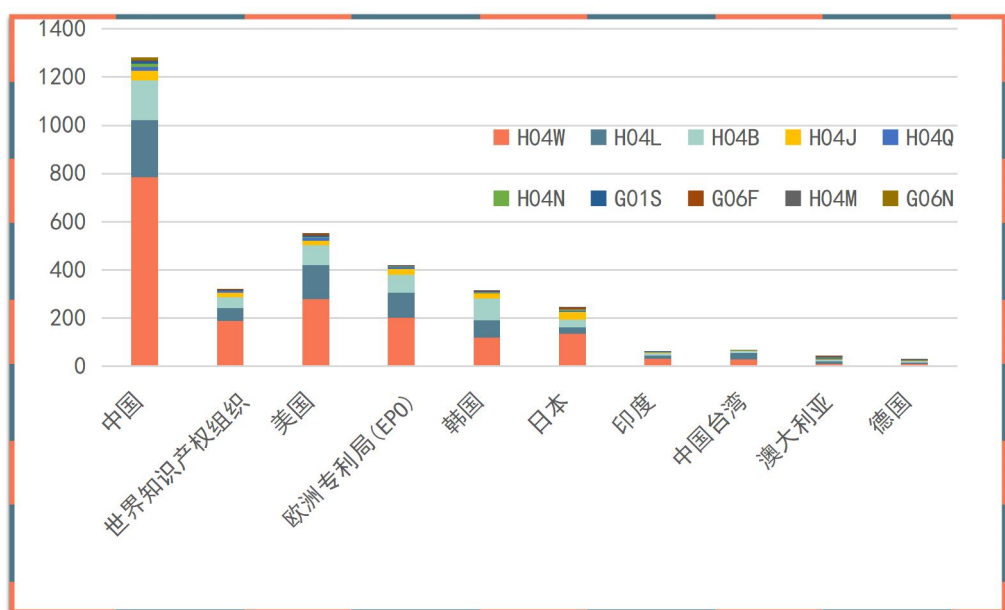


图 4-27 5G 超密集组网技术申请趋势分析

4.2.2.4 技术中国省市分布

图 4-28 是 5G 超密集组网技术主要 IPC 技术方向在不同省份的数量分布情况。**H04W**（无线通信网络）技术主要分布在广东、北京、江苏、陕西、上海，**H04L**（数字信息的传输）技术主要分布在广东、北京、江苏、陕西及河南，**H04B**（传输）主要分布在广东、北京、陕西、辽宁及上海等省市。

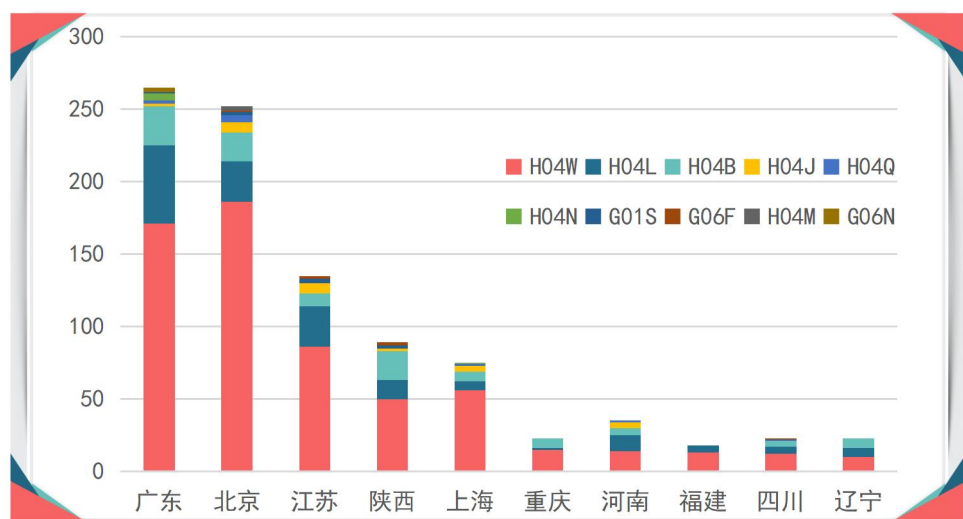


图 4-28 5G 超密集组网技术中国省市分布分析

4.2.3 竞争对手分析

4.2.3.1 竞争对手排名

图 4-29 是 5G 超密集组网技术竞争对手（专利权人）的专利数量统计的竞争对手排名情况。该分析可以发现在 5G 超密集组网技术领域创新成果积累较多的专利竞争对手分别有高通公司、华为公司、乐金集团、中兴集团、阿尔卡特、三星集团、爱立信集团、索尼公司、北京邮电及韩国电研集团。

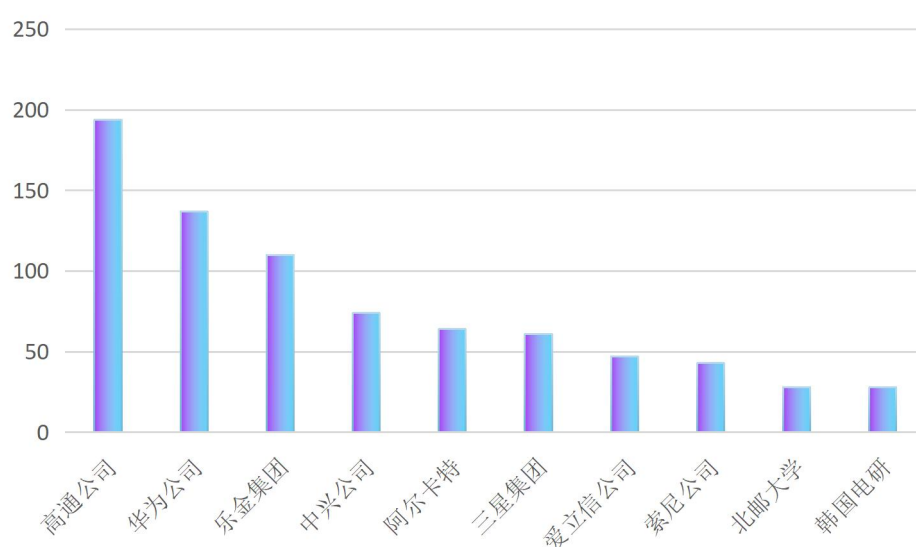


图 4-29 5G 超密集组网技术主要竞争对手分析

4.2.3.2 竞争对手申请趋势

图 4-30 是各竞争对手专利申请量的发展趋势。对比各竞争对手的专利申请趋势，有助于识别各竞争对手创新的启动、

发力、领先、衰退的时间节点，掌握各竞争对手的专利申请策略和创新实力的发展情况。分析各阶段的竞争对手专利申请数量，有助于了解特定时期竞争对手的研发投入和技术活跃程度，预测未来的重要创新主体。

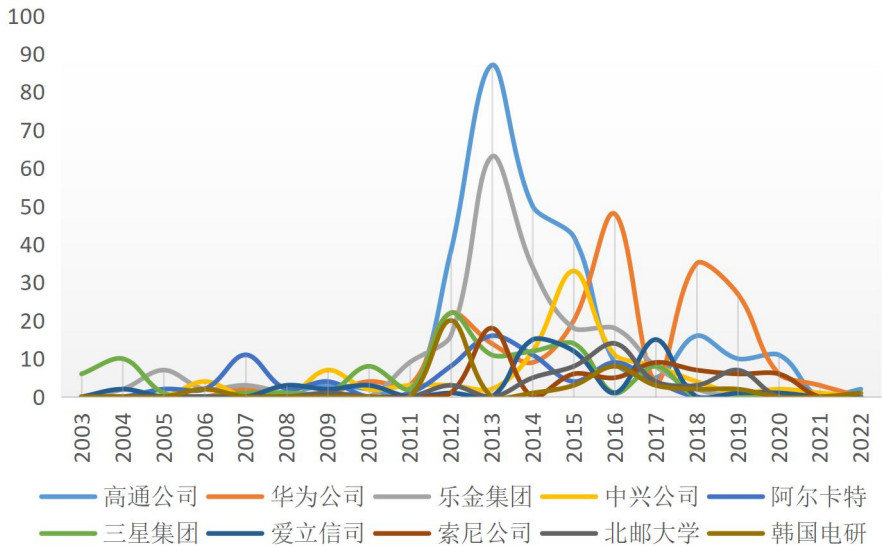


图 4-30 5G 超密集组网技术主要竞争对手逐年申请趋势分析

4.2.3.3 竞争对手专利技术先进性

图 4-31 是竞争对手在各技术领域的专利分布情况。从技术出发，对主要竞争对手的技术先进性进行分析。从图中可以看出，索尼（98%）、三星（97%）、韩国电研（93%）、阿尔卡特（94%）、乐金集团（92%）几家公司高先进性专利占比均在 90%以上，专利数量最高的高通公司技术先进性分值在 8-10 的专利占比为 84%，排名第二的中国华为高先进性专利占比只有 71%。

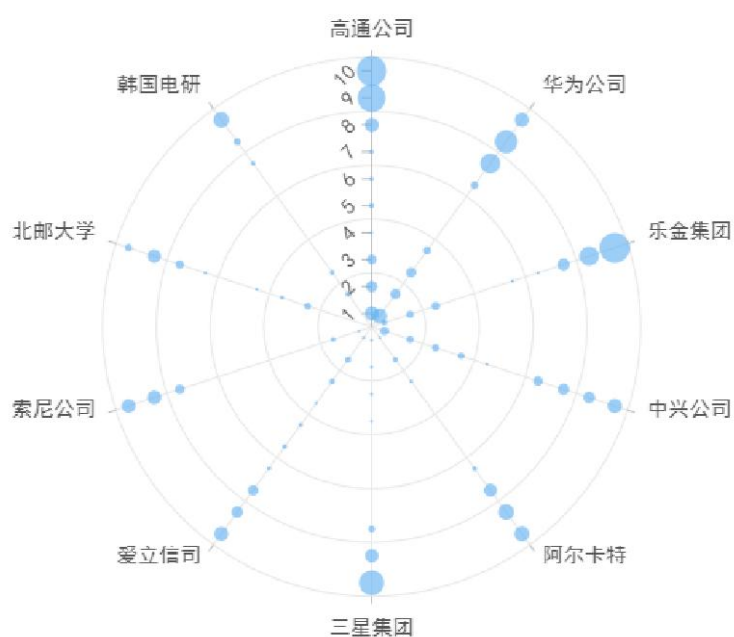


图 4-31 5G 超密集组网技术主要竞争对手专利技术先进性分析

4.2.3.4 竞争对手专利价值

图 4-32 展示的是各竞争对手专利价值度分值的分布情况。专利价值度是参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数，对专利进行分析后得出的关于专利价值的综合评价指标。高价值专利占比排名依次是三星集团（93%）、索尼公司（88%）、阿尔卡特（81%）、爱立信（80%）、北邮大学（80%）、高通（78%）、华为（75%）、中兴（57%）。

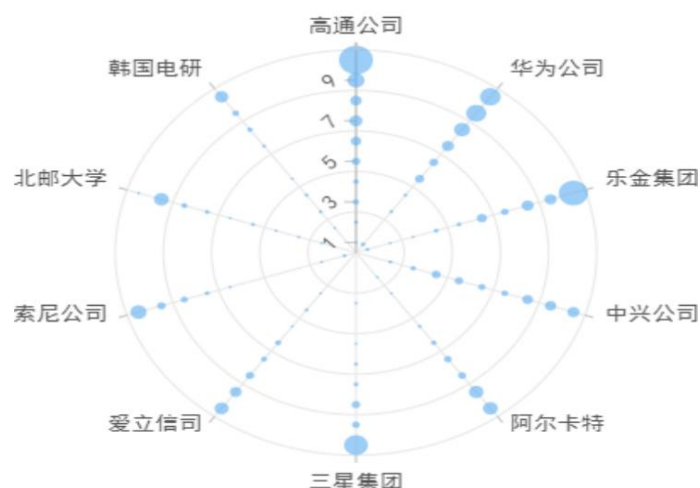


图 4-32 5G 超密集组网技术主要竞争对手专利价值分析

4.2.4 地域分析

4.2.4.1 全球地域排名

表 4-3 展示的是 5G 超密集组网技术在各个国家或地区的专利数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象在不同国家技术创新的活跃情况，从而发现主要的技术创新来源国和重要的目标市场是中国。

表 4-3 5G 超密集组网技术全球地域排名

专利公开国别	专利数量
中国	595
世界知识产权组织	231
美国	197
欧洲专利局(EPO)	146
韩国	144
日本	102
印度	46
中国台湾	28
澳大利亚	18
德国	14

4.2.4.2 中国专利分析

4.2.4.2.1 中国专利公开类型分析

图 4-33 展示的是 5G 超密集组网技术中专利类型的分布情况。通过分析专利类型的分布情况，可以了解中国 5G 超密集组网技术专利技术发明授权仅占 6%，发明申请占 92%。

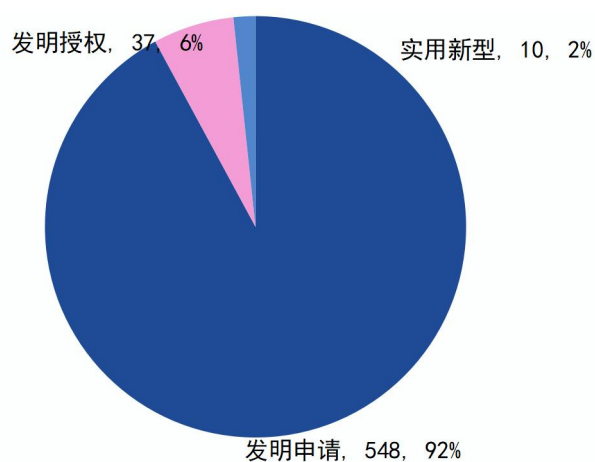


图 4-33 5G 超密集组网技术中国专利类型分布

4.2.4.2.2 在华专利竞争对手国别

图 4-34 展示的是 5G 超密集组网技术中国专利的竞争对手国别分布情况。通过该分析可以了解来自不同国家的竞争对手在中国申请保护的专利数量，从而可以了解各国创新主体在中国的市场布局情况。美国、韩国、日本、瑞典等国家创新主体纷纷在中国市场布局，抢占中国市场。

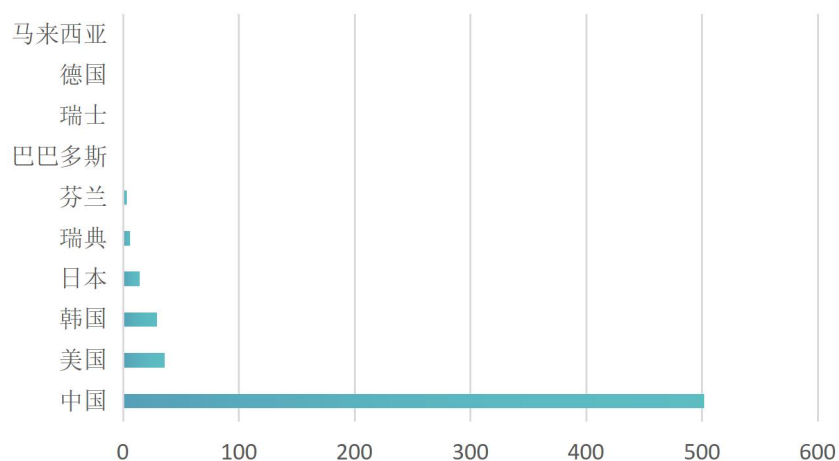


图 4-34 5G 超密集组网技术中国专利竞争对手国别分析

4.2.4.2.3 中国省市排名

图 4-35 是 5G 超密集组网技术在中国省级行政区域的分布情况。通过该分析可以了解在中国申请专利保护较多的省份是广东、北京、江苏、陕西及上海，这几个省市的创新活跃程度较高。

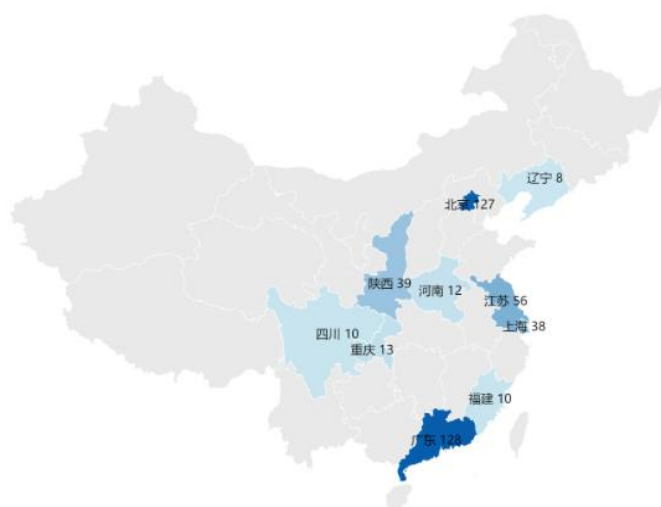


图 4-35 5G 超密集组网技术中国省市排名

4.2.4.2.4 中国专利当前法律状态

图 4-36 是 5G 超密集组网技术中国专利最新的法律信息。专利的法律状态在侵权诉讼、产品引进、产品出口、技术转让、企业并购、新产品开发、新项目申报等方面都有重要作用。通过分析当前法律状态的分布情况，可以了解分析目标中专利的权利状态及失效原因，以作为专利价值或管理能力评估、风险分析、技术引进或专利运营等决策行动的参考依据。5G 超密集组网技术中国专利当前授权专利占 60%，实质审查阶段专利占 17%，其他专利占 27%。

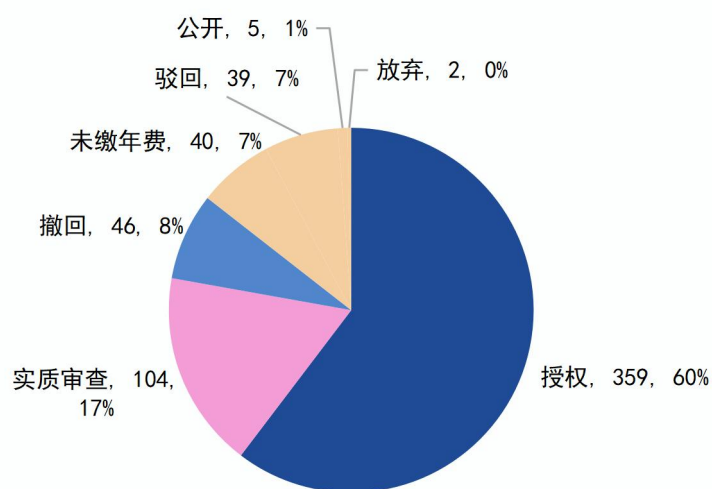


图 4-36 5G 超密集组网技术中国专利当前法律状态

4.2.4.2.4 中国专利有效性

图 4-37 是专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解 5G 超密集组网技术中国专利中当前已获得实质性保护 60%、正在审查中的专利占 18%。进入

公知技术领域的失效专利占 22%，可以进行无偿使用或改进利用。

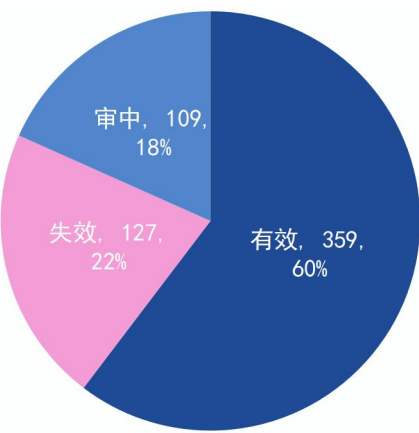


图 4-37 5G 超密集组网技术中国专利有效性

4.2.4.2.5 转让趋势

图 4-38 是各年度专利权利发生转移的专利数量变化趋势。通过该分析可以通过该分析可以了解 5G 超密集组网技术中国专利在不同时期内的技术合作、转化、应用和推广的趋势，反映技术的运营和实施热度。通过分析技术转化量的变化情况可以了解 5G 超密集组网技术中国专利在不同时段内成果转移的方向和热度，2011-2021 年这十年是 5G 超密集组网技术中国专利技术发生转让次数较多的十年，预测技术的发展方向和未来的市场应用前景会很好。

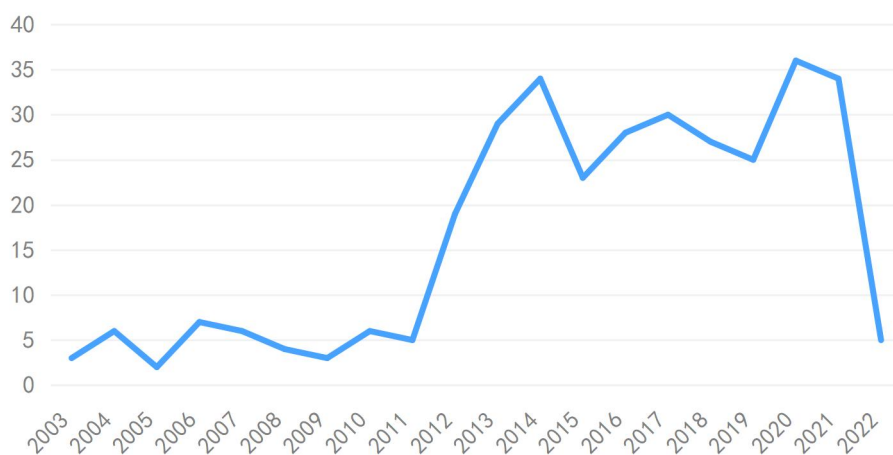


图 4-38 5G 超密集组网技术专利转让趋势分析

4.2.4.2.6 转让技术构成

图 4-39 展示的是发生过转让的专利的技术领域分布情况。通过该分析可以了解 H04W、H04L、H04B 技术方向属于推广、成果转化、无形资产运营的热点，近两年 H04J 技术转让幅度上升，有望成为下一阶段技术热点。

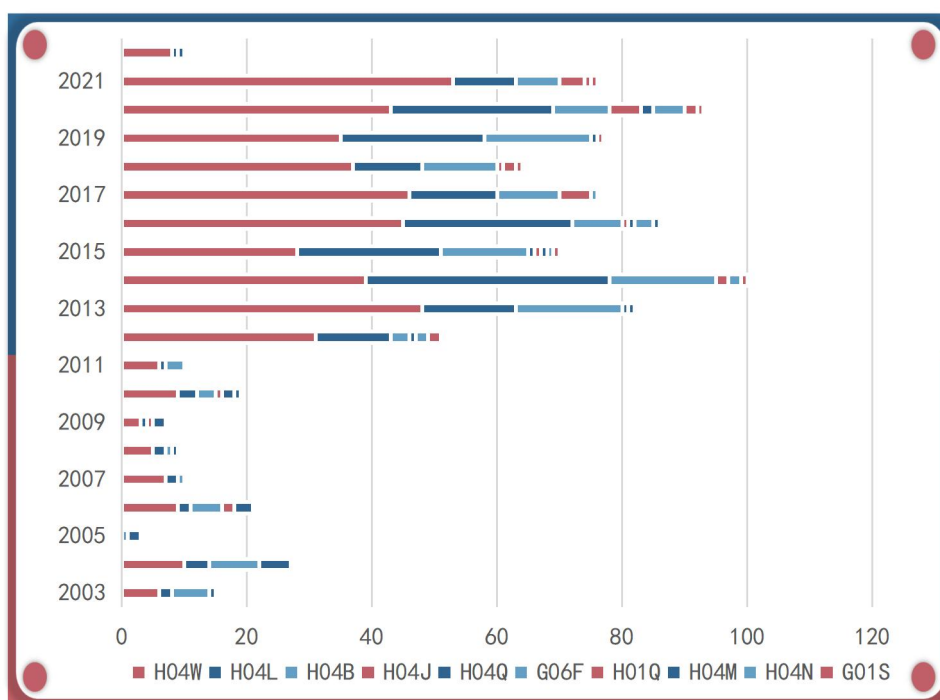


图 4-39 5G 超密集组网技术转让技术构成分析

4.2.5 专利价值分析

4.2.5.1 技术功效价值度

图 4-40 是 5G 超密集组网技术不同技术功效的价值分布，有助于宏观地了解各类技术的应用价值，从而对研发路线进行适应性的调整。5G 超密集组网技术专利技术功效的价值度分析可发现，可控性、提高效率、降低干扰及降低复杂性等技术功效的专利是应用价值较高的专利。

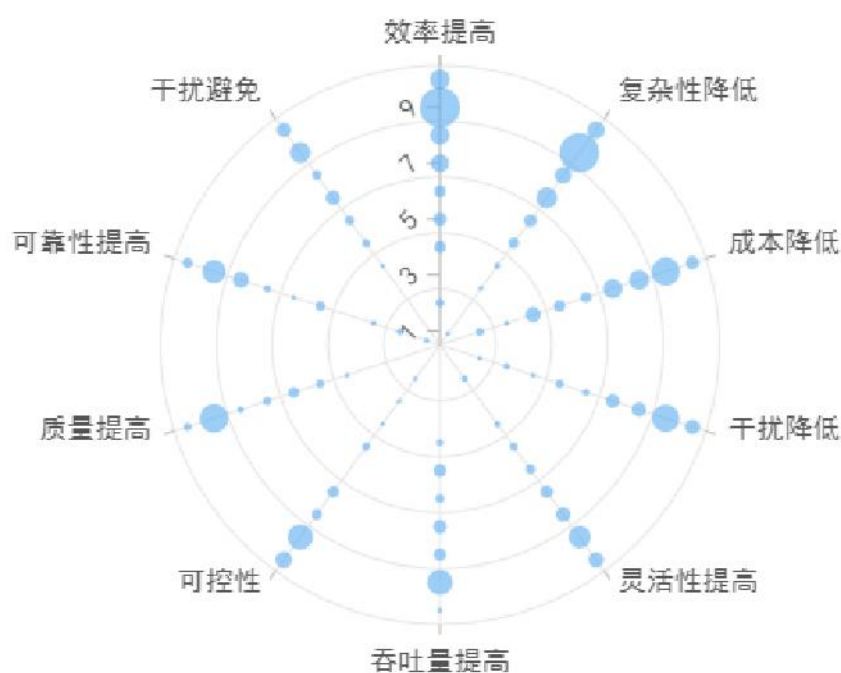


图 4-40 5G 超密集组网技术专利技术功效价值度分析

4.3 全频谱接入技术

4.3.1 趋势分析

4.3.1.1 申请-公开趋势

图 4-41 展示的是全频谱接入技术专利申请量和公开量的发展趋势。通过趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利布局变化。专利公开和专利申请相比有一定滞后，一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 1~15 个月公开。2003-2014 年，在这段时期，全频谱接入技术的概念刚开始被提出，发展尚不成熟，专利技术发展缓慢，专利申请量比较平稳；在 2015-2018 年间，全频谱接入技术的年度申请量呈现一个缓慢增长态势；2019 年，全频谱技术专利申请量下降。虽然部分申请未公开，但是 2020 年申请的全频谱接入技术专利申请为 314 项，比同期增长了 13.4%，可见全频谱接入技术仍然是行业研究的热点。

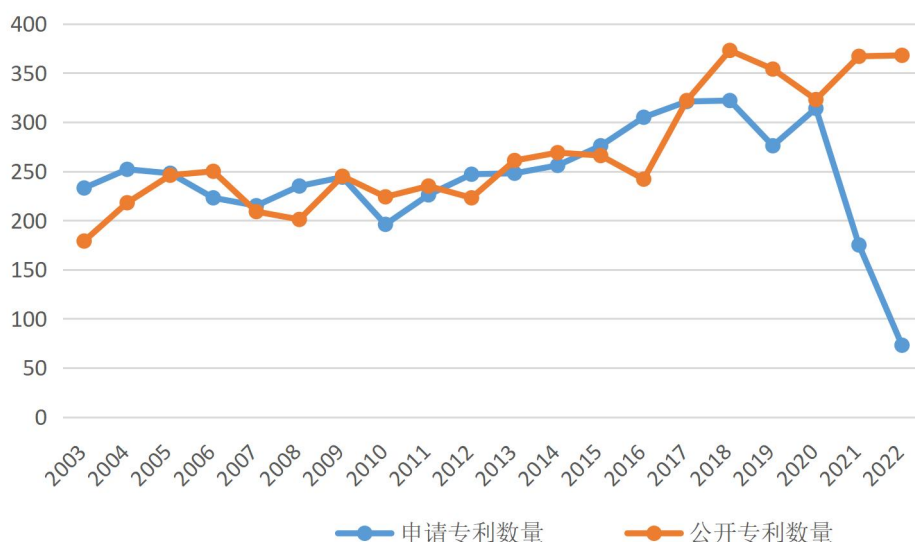


图 4-41 5G 全频谱接入技术专利申请公开趋势

4.3.1.2 公开数量增长率

图 4-42 展示的是每年专利公开数量的发展趋势。通过公开数量趋势可以从宏观层面把握 5G 全频谱接入技术在各时期的数量增长变化，通过该分析可以了解到 5G 全频谱接入技术的创新能力和发展潜力。2016-2017 年，公开数量增长率增幅较快，彰显了其竞争力的不断增强。2017-2020 年，公开数量增长率持续下降，其竞争力明显减弱，2020 年以后竞争力有所增强。

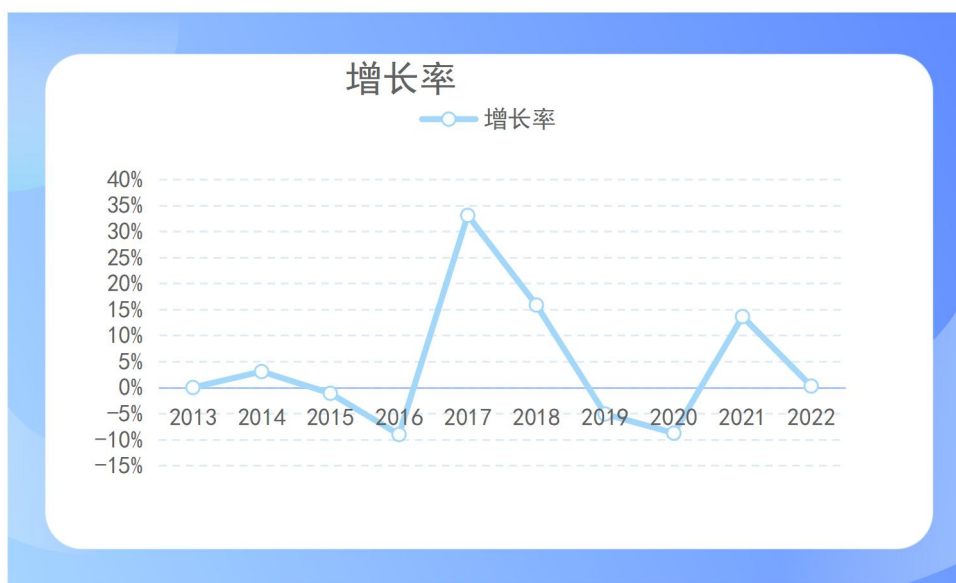


图 4-42 5G 全频谱接入技术专利公开数量增长率

4.3.1.3 技术功效趋势

图 4-43 展示的是 5G 全频谱接入技术每年技术功效的分布情况和变化趋势，有助于了解各时期的技术特征，从而掌握技术在实际应用中功效的变化。各技术特征在 2014-2015 年间，呈现小幅度波动性上涨；2016 年，除提高利用率外其他技术特征申请量下降，2017 年，关于降低复杂性、提高频率、降低成本、提高利用率等技术研究开始增长，2020 年提高效率、提高频率、提高利用率等技术研究达到最大峰值。

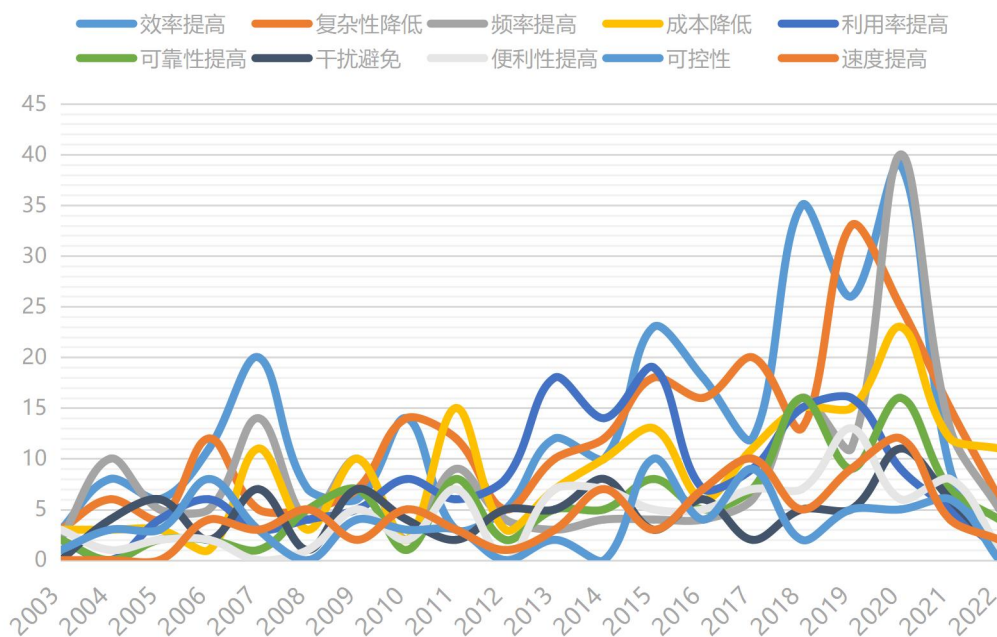
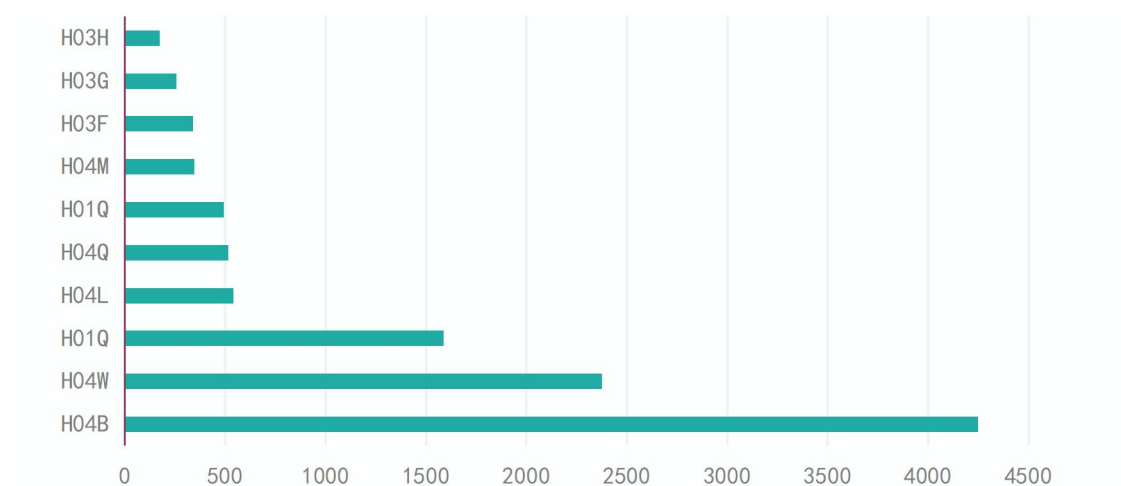


图 4-43 5G 全频谱接入技术功效趋势分析

4.3.2 技术分析

4.3.2.1 技术构成

图 4-44 展示的是 5G 全频谱接入技术在各技术方向的数量分布情况。通过该分析可以了解 5G 全频谱接入技术覆盖的技术类别 H04B、H04W、H01Q、H04L、H04Q、H01Q 等，创新热度最高的有 H04B（传输）、H04W（无线通信网络）、H01Q（天线，即无线电天线）。



注：IPC 分类号(小类)：H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输，例如电报通信）；H04J（多路复用通信）；H04Q（选择）；H01Q（天线，即无线电天线）；H04M（电话通信）；H03F（放大器）；H03G（放大的控制）；H03H（阻抗网络，例如谐振电路；谐振器）。

图 4-44 5G 全频谱接入技术构成

4.3.2.2 技术申请趋势

图 4-45 展示的是 5G 全频谱接入技术在不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。H04W（无线通信网络）技术从 2003-2020 年一直呈波动性上升趋势，尤其是在 2013 年以后，随着通信技术的发展，各通信相关企业在无线领域研究比较重视，专利数量增长较快。有关 H04B（传输）技术的研发，在 2003-2007 年间出现下降，2007 年以后稳定增长态势。H01Q（天线，即无线电天线）从 2003-2011 年间，呈现平稳状态，2012 年出现小幅度增长后出现下降趋势，2014 年以后出现快速增长期。H04L（数字信息的传输，例如电报通信）技术在持续缓慢下降趋势。

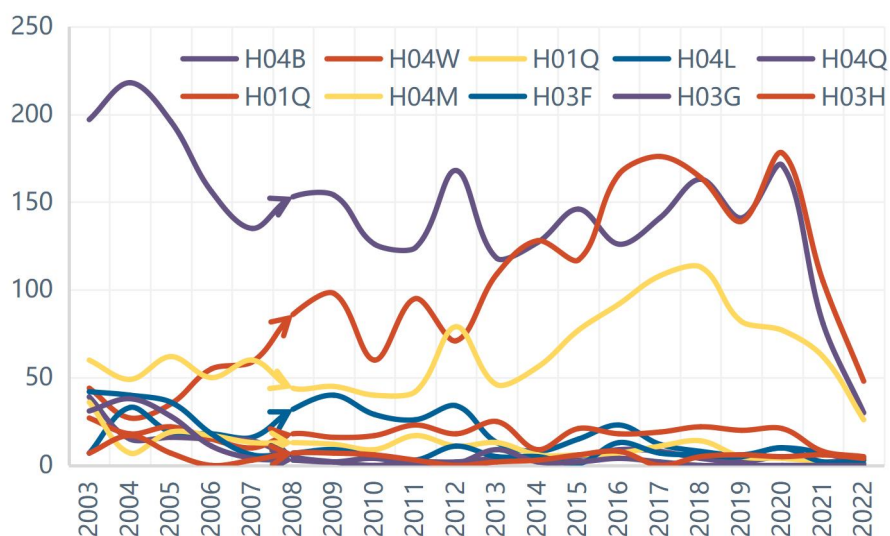
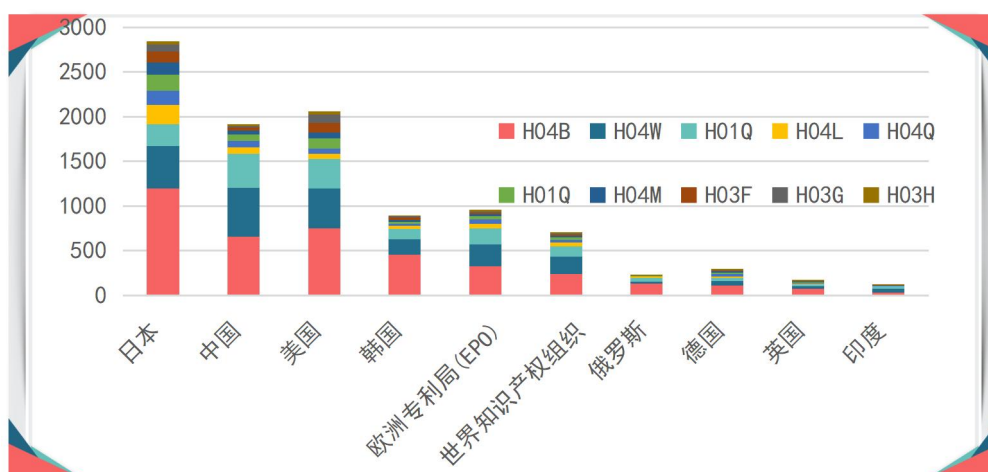


图 4-45 5G 全频谱接入技术申请趋势分析

4.3.2.3 技术全球分布

图 4-46 是 5G 全频谱接入技术各主要技术方向在不同国家或地区的数量分布情况。通过对比分析，H04B、H04W 重要技术主要掌握在日本、中国、美国、韩国等，H01Q、H03F、H03G、H03H 等技术主要集中在日本及美国。

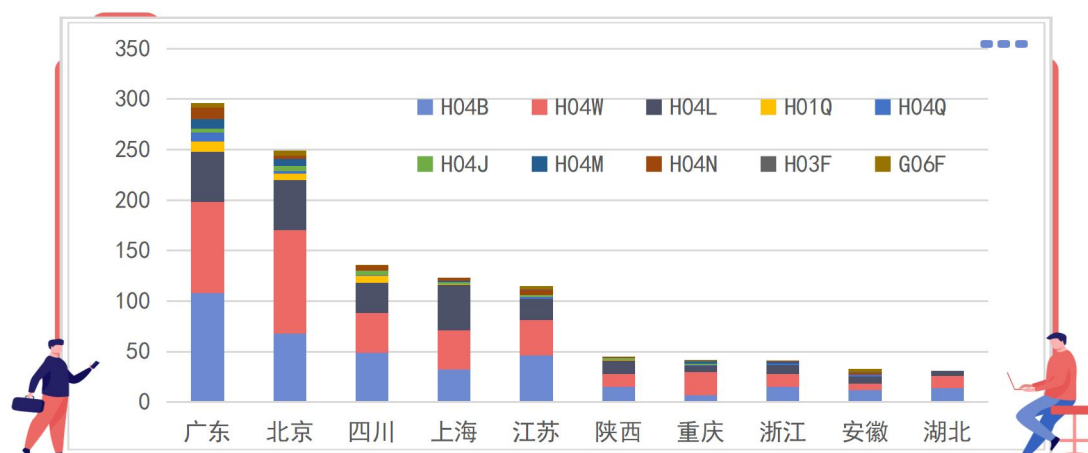


注：IPC 分类号(小类)：H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输，例如电报通信）；H01Q（天线，即无线电天线）；H04Q（选择）；H04J（多路复用通信）；H04M（电话通信）；H04N（图像通信）；H03F（放大器）；G06F（电数字数据处理）。

图 4-46 5G 全频谱接入技术全球分布

4.3.2.4 技术中国省市分布

图 4-47 展示的是 5G 全频谱接入技术各技术方向在不同省份的数量分布情况。通过对比分析，5G 全频谱接入技术大部分集中在广东，H04B、H04L 技术主要集中在广东、北京、四川、上海、江苏，H04Q 技术主要集中在北京、广东、四川、上海、江苏、重庆。



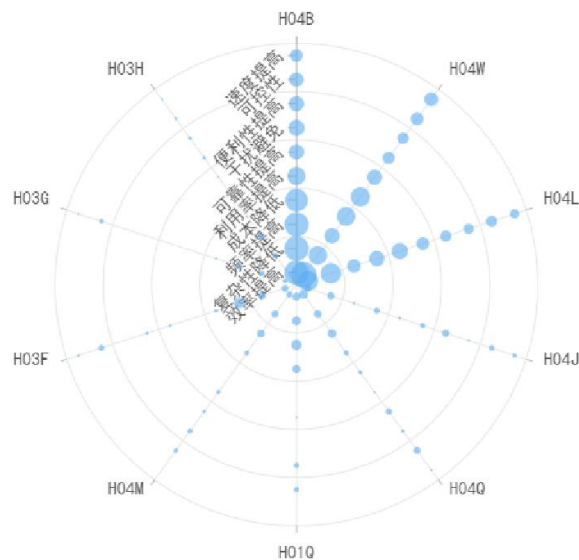
注：IPC 分类号(小类)：H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输，例如电报通信）；H04J（多路复用通信）；H04Q（选择）；H01Q（天线，即无线电天线）；H04M（电话通信）；H03F（放大器）；H03G（放大的控制）；H03H（阻抗网络，例如谐振电路；谐振器）。

图 4-47 5G 全频谱接入技术中国省市分布

4.3.2.5 技术构成功效

图 4-48 展示的是 5G 全频谱接入技术各技术领域不同功效的专利的数量分布情况，有助于了解各类技术的主要应用特征，从而对研发路线进行适应性的调整。在 H04B、H04W、H04Q 技术领域中，技术特征主要是体现在提高效率，在 H04L、

H04J 等领域技术特征主要体现在降低复杂性。H01Q、H04M、H03F、H03G 等领域技术特征主要体现在提高频率。



注：IPC 分类号(小类)：H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输，例如电报通信）；H04J（多路复用通信）；H04Q（选择）；H01Q（天线，即无线电天线）；H04M（电话通信）；H03F（放大器）；H03G（放大的控制）；H03H（阻抗网络，例如谐振电路；谐振器）。

图 4-48 5G 全频谱接入技术构成成功效分析

4.3.3 竞争对手分析

4.3.3.1 竞争对手排名

图 4-49 是按照所属申请人（专利权人）的专利数量统计的申请人排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利申请人是韩国三星集团、日本电气、美国高通、日本松下、日本日立、日本信电、日本索尼、瑞典爱立信、中国华为及日本东芝，排名前十位的竞争对手主要集中在日本，韩国、美国、瑞典、中国各一家企业，其专利竞争实力较强的企业

有韩国三星、日本电气、美国高通及日本松下。

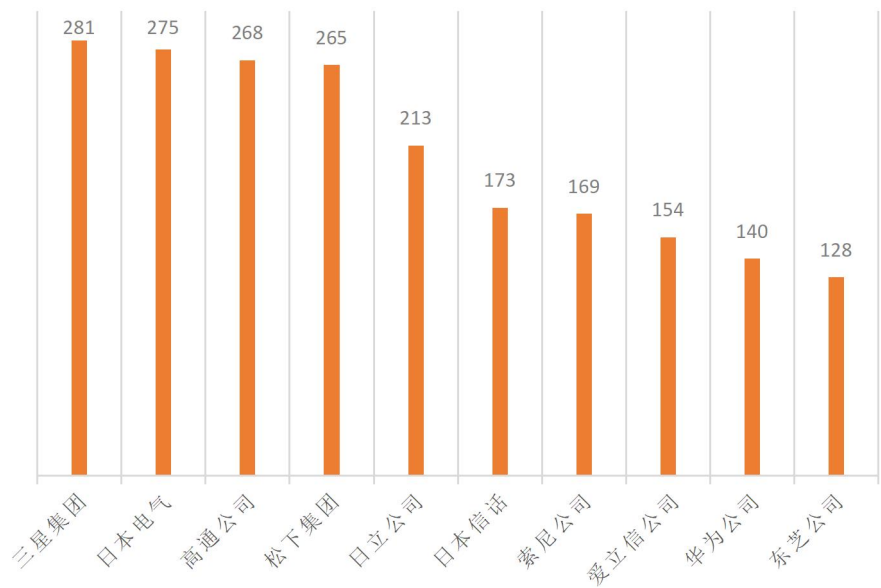


图 4-49 5G 全频谱接入技术竞争对手分析

4.3.3.2 竞争对手申请趋势

图 4-50 是各主要竞争对手专利申请量的发展趋势。对比各竞争对手的专利申请趋势，有助于识别各竞争对手创新的启动、发力、领先、衰退的时间节点，掌握各竞争对手的专利申请策略和创新实力的发展情况。分析各阶段的竞争对手专利申请数量，有助于了解特定时期竞争对手的研发投入和技术活跃程度，预测未来的重要创新主体。从图中可以看出，韩国三星集团、日本电气、美国高通、日本松下、日本日立、日本信电、日版索尼及日本东芝几家企业在全频谱接入技术领域着手较早，华为是 2005 年开始申请技术保护，爱立信是 2008 年才对该领域申请专利。美国高通经过很长一段时间技术积累，在 2017-2019 年间专利申请量快速增长。

美国高通、日本信华话、瑞典爱立信在 2019 年以来专利数量相比其他竞争对手，专利数量当年申请量较高。

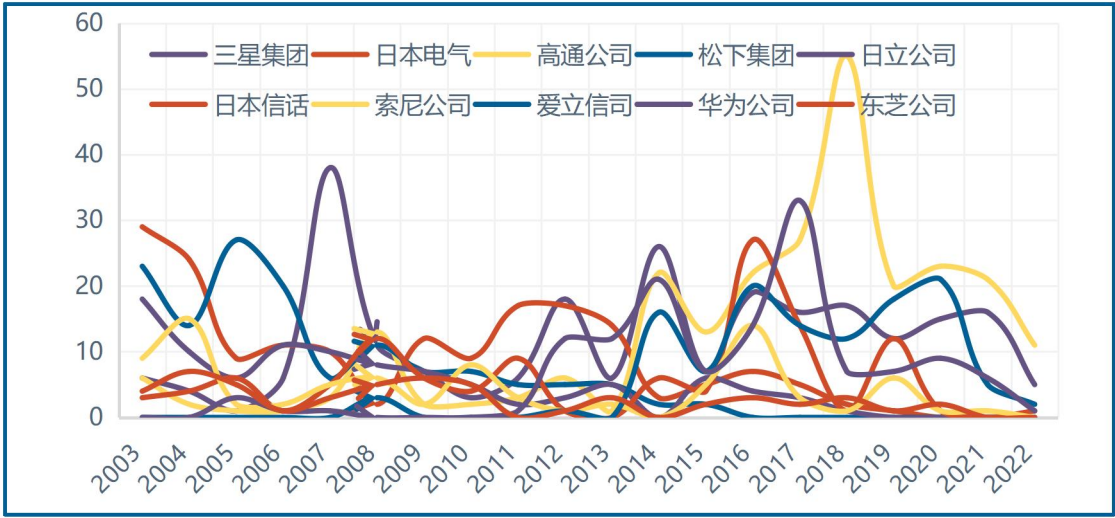
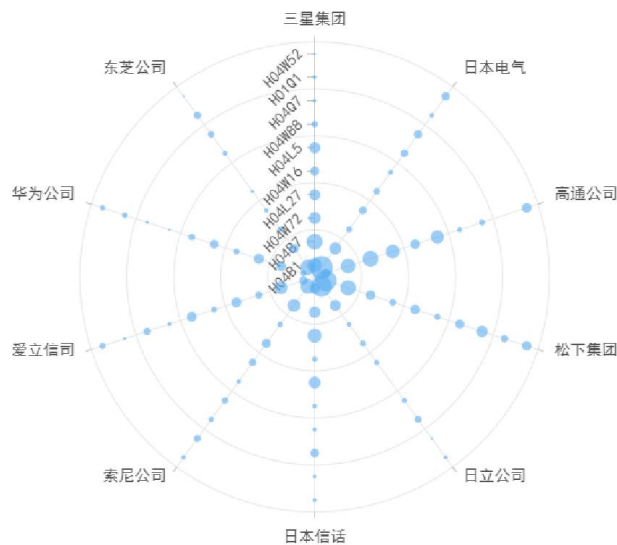


图 4 -50 5G 全频谱接入技术竞争对手趋势分析

4.3.3.3 主要竞争对手技术构成

图 4-51 是 5G 全频谱接入技术领域主要竞争对手在各技术领域的专利分布情况。通过该分析可以从技术出发，研究主要竞争对手侧重的技术领域、技术方向和技术实力。三星集团、爱立信公司主要侧重 H04B7(无线电传输系统)，日本电气、松下、日立、索尼、东芝主要侧重 H04B1(传输系统的部件)，美国高通、日本信华及中国华为主要侧重 H04W72(本地资源管理)。



注：H04B1(传输系统的部件)、H04B7(无线电传输系统)、H04W72(本地资源管理)、H04L27(调制载波系统)、H04W16(网络规划)、H04L5(为传输通道提供多用途的装置)、H04W88(专门适用于无线通信网络的设备)、H04Q7(转入 H04W4/00 至 H04W99/00)、H01Q1(天线零部件或与天线结合的装置)；H04W52(功率管理)。

图 4-51 5G 全频谱接入技术竞争对手技术构成分析

4.3.3.4 主要竞争对手专利价值分析

图 4-52 展示的是全频谱接入技术各主要竞争对手专利价值度分值的分布情况。专利价值度是参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数，对专利进行分析后得出的关于专利价值的综合评价指标。研究主要竞争对手专利的价值度评分分布情况，可以宏观了解申请人的专利质量，从而客观评价申请人在专利方面的竞争实力。日立、索尼等公司的高价值专利占比较高，占比达到 92%，日本松下、信电高价值专利占比在 90%，日本电气、高通、爱立信、华为高价值专利占比 89%，三星集团 85%，东芝公司 79%。日立、索尼、松下及日本信电在 5G 全频谱接入技术领域专

利价值较高。

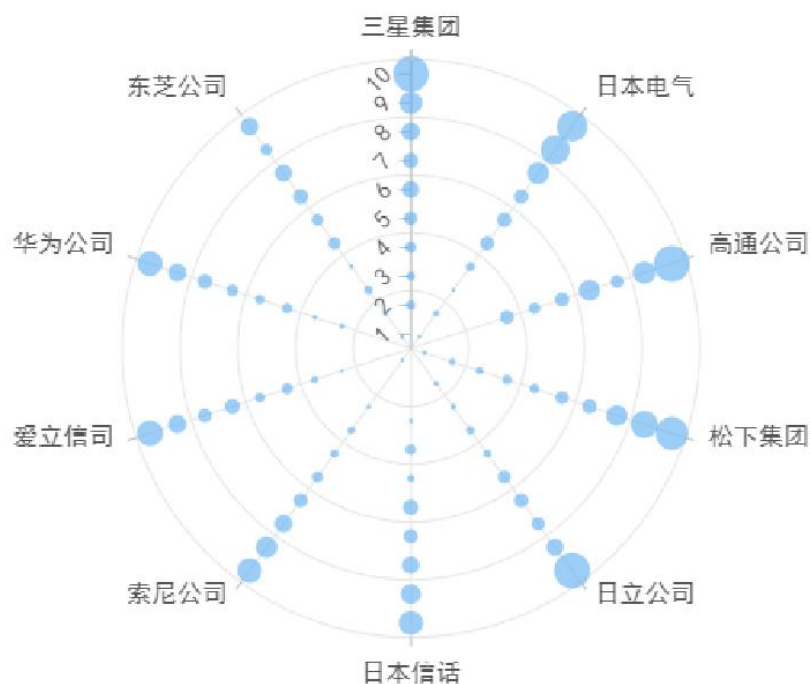


图 4 -52 5G 全频谱接入技术竞争对手专利价值度分析

4.3.4 地域分析

4.3.4.1 全球地域排名

图 4-53 是 5G 全频谱接入技术在各个国家或地区的专利数量分布情况。通过该分析可以了解 5G 全频谱接入技术在不同国家技术创新的活跃情况，分析发现主要的技术创新来源国和重要的目标市场是中国、美国及瑞典。

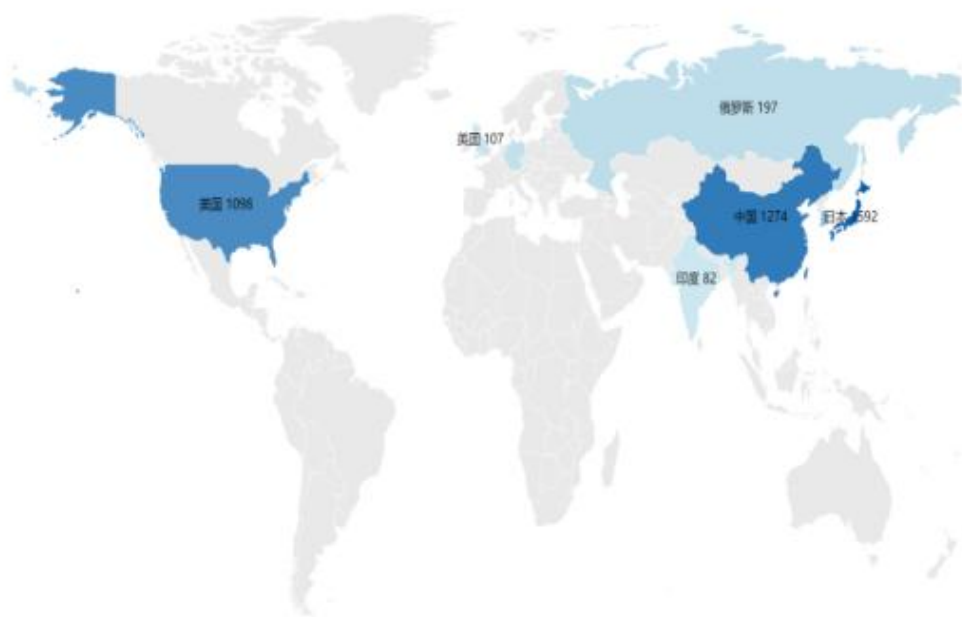


图 4-53 5G 全频谱接入技术全球地域排名

4.3.4.2 中国专利分析

4.3.4.2.1 中国专利类型

图 4-54 是 5G 全频谱接入技术中专利类型的分布情况。通过分析专利类型的分布情况，可以了解分析 5G 全频谱接入专利技术的创新情况和保护策略。在华申请专利中，发明专利 725 件，占比 57%，发明授权专利 392 件，占比 31%，实用新型专利 159 件，占比 12%。

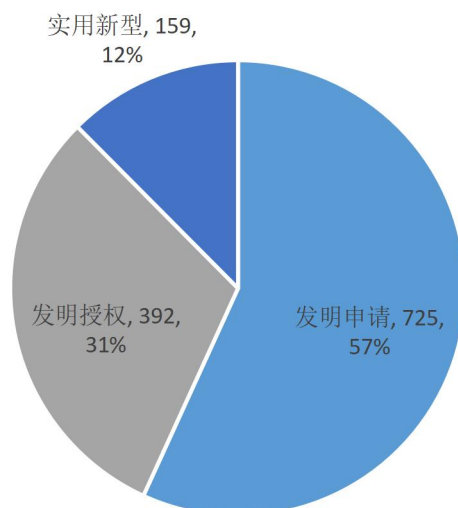


图 4-54 5G 全频谱接入技术中国专利申请人类型

4.3.4.2.2 在华竞争对手国别

图 4-55 展示的是 5G 全频谱接入技术中专利申请人国别分布情况。通过该分析可以了解来自不同国家的申请人在中国申请保护的专利数量，从而可以了解各国创新主体在中国的市场布局情况、保护策略及技术实力。日本、美国、韩国在中国申请专利保护的比例最高，其次是德国、瑞典、法国。

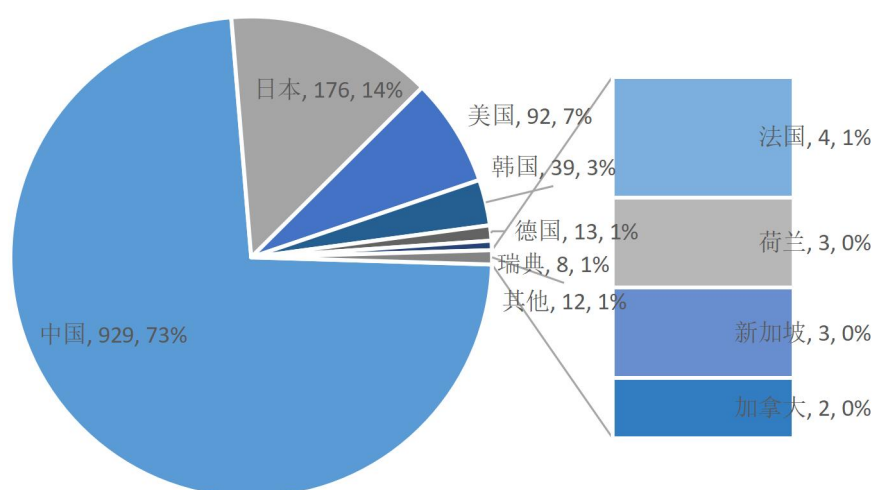


图 4-55 5G 全频谱接入技术在华竞争对手国别分析

4.3.4.2.3 中国省市排名

图 4-56 是 5G 全频谱接入技术在中国省级行政区域的分布情况。通过该分析可以了解在中国申请专利保护较多的省份是广东、北京、四川、上海及江苏，各省市的创新活跃程度较高的是广东和北京。

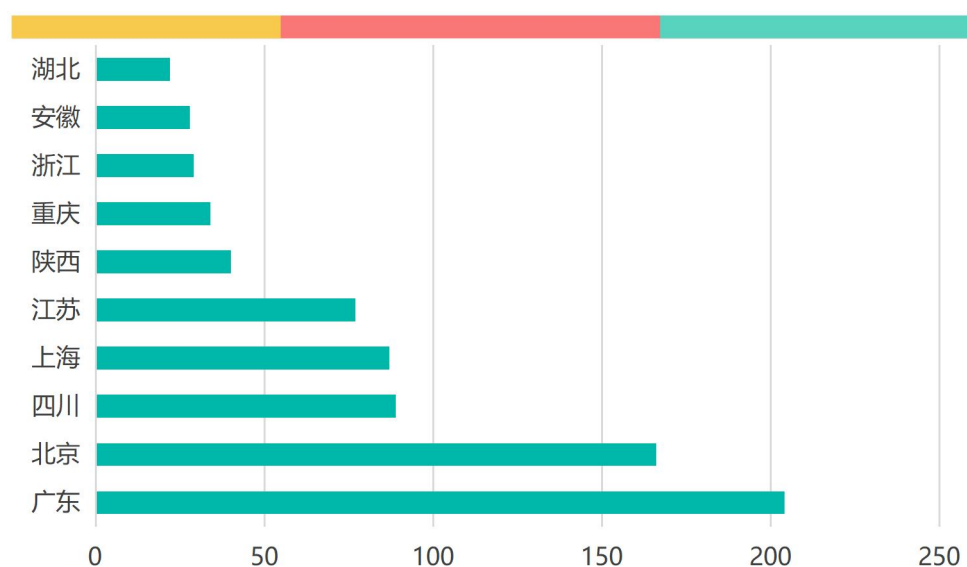


图 4-56 5G 全频谱接入技术在华专利各省对比分析

4.3.4.2.4 中国专利当前法律状态

图 4-57 是 5G 全频谱接入技术在华专利最新的法律信息。通过分析当前法律状态的分布情况，可以了解 5G 全频谱接入技术中专利的权利状态及失效原因，以作为专利价值或管理能力评估、风险分析、技术引进或专利运营等决策行动的参考依据。5G 全频谱接入技术在华专利未缴年费专利 262 件，占比 21%，撤回专利 8%，驳回专利 62 件，占比 5%，放弃及避重放弃专利 5 件，期限届满专利 18 件，占 1%。

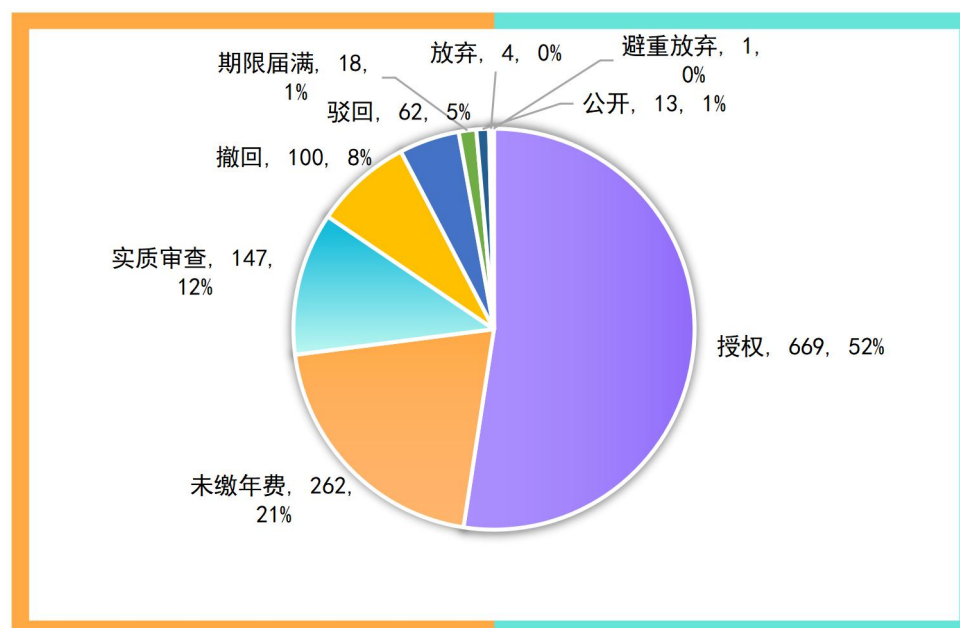


图 4-57 5G 全频谱接入技术中国专利当前法律状态分析

4.3.4.2.5 转让趋势

图 4-58 是 5G 全频谱接入技术各年度专利权利发生转移的专利数量变化趋势。通过该分析可以得出 5G 全频谱接入技术在不同时期内的技术合作、转化、应用和推广的趋势，

反映技术的运营和实施热度。2003-2007 年专利转让数量趋于平稳，2008、2010、2014 年出现三次很大波动，2014 年是一很大拐点，2014-2018 年转让技术下滑后于 2019 年出现转折，可以预测技术的发展方向和未来的市场应用前景还是比较可观。

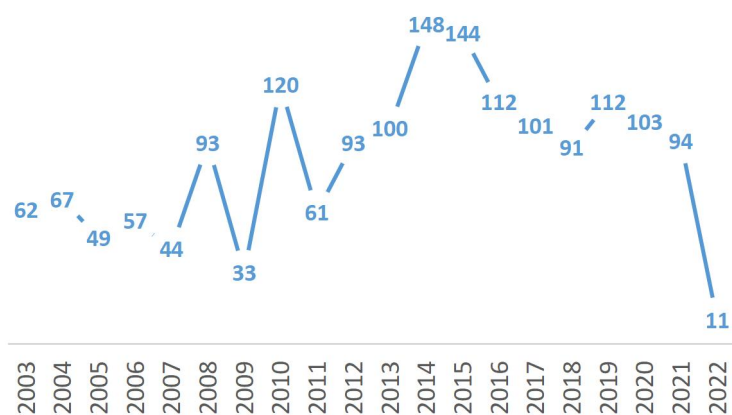
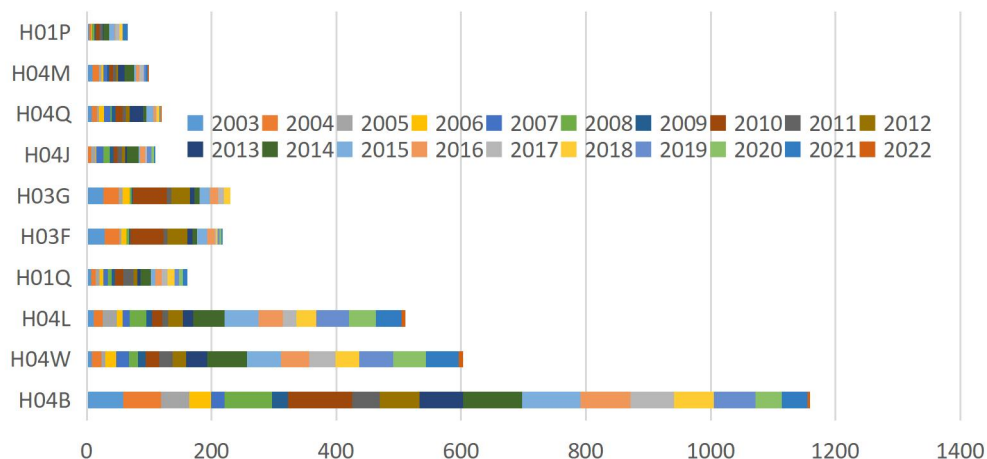


图 4-58 5G 全频谱接入技术专利转让趋势分析

4.3.4.2.6 转让技术构成

图 4-59 是发生过转让的专利的技术领域分布情况。通过该分析可以了解 H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输）等技术方向属于推广、成果转化、无形资产运营的热点，从而判断其市场成熟度较好，预测未来 H04B（传输）技术发展趋势能不错。



注：H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输）；H01Q（天线）；H03F（放大器）；H03G（放大的控制）；H04J（多路复用通信）；H04Q（选择）；H04M（电话通信）；H01P（波导；谐振器、传输线或其他波导型器件）。

图 4-59 5G 全频谱接入技术转让专利技术分析

4.3.5 专利价值分析

4.3.5.1 技术功效价值度

图 4-60 是 5G 全频谱接入技术领域不同技术功效的价值分布，有助于宏观地了解各类技术的应用价值，从而对研发路线进行适应性的调整。高价值专利占比较高的技术特征主要有提高频率、可控性、提高效率方面。



图 4-60 5G 全频谱接入技术专利技术功效价值度分析

4.4 新型多址技术

4.4.1 趋势分析

4.4.1.1 申请-公开趋势

随着新型多址接入技术研究的不断深入，各个通信公司开始研究各自的方案，并通过 3GPP 提案的方式以期将各自的方案写入标准。目前业界新型多址接入技术的方案主要包括：NTT DoCoMo 公司提出的功率域非正交多址接入（Non-orthogonal Multiple Access, NOMA）、华为公司提出的基于多维调制和稀疏码扩频的稀疏码多址接入技术（Sparse Code Multiple Access, SCMA）、大唐公司提出的基于非正交特征图样的图样分割多址接入技术（Pattern Division Multiple

Access, PDMA) 和中兴公司提出的基于复数多元码及增强叠加编码的多用户共享接入技术 (Multi-User Shared Access, MUSA)。

在 2008 年之前, 正交多址技术在全球范围的年度申请量处于缓慢增长的状态, 年度申请量也较低, 在这段时期, 非正交多址技术的概念刚开始被提出, 发展尚不成熟; 2008-2013 年多址技术缓慢增长; 在 2014 之后, 非正交多址技术快速增长, 在 2016 年申请量达到最高峰, 通过前期的研究, 新型多址技术相对于 4G 中使用的正交多址技术能有效提高频谱效率, 成为 5G 的一个关键技术, 各大通信公司和科研机构纷纷加大对新型多址技术的研究。由于部分申请未公开, 在 2020 年统公开的新型多址技术专利数量最高, 依然维持在一个高位, 可见非正交多址技术仍然是行业研究的热点

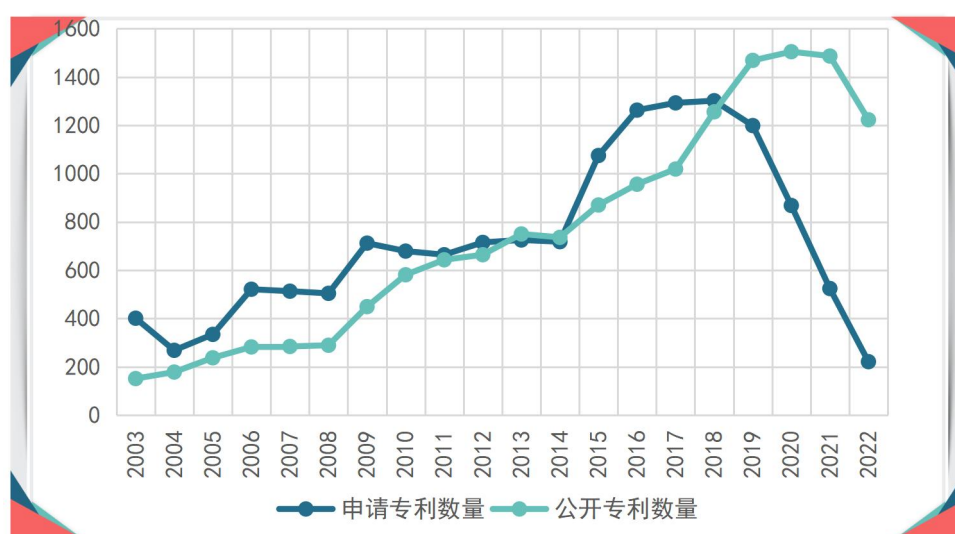


图 4-61 新型多址技术领域专利申请公开趋势分析

4.4.1.2 公开数量增长率

图 4-62 是新型多址技术领域每年专利公开数量的发展趋势。通过公开数量趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的数量增长变化，通过该分析可以了解到新型多址技术领域的创新能力和发展潜力，2017-2018 年竞争力不断增强，2018 年以后，持续下降的公开数量彰显了其竞争力的不断减弱。

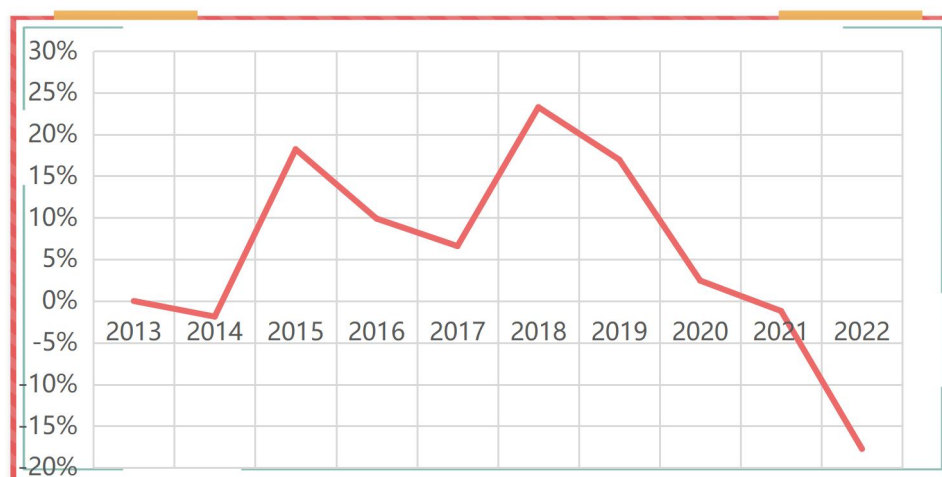


图 4-62 新型多址技术领域专利公开数量增长率

4.4.1.3 技术功效趋势

图 4-63 是新型多址技术领域每年技术功效的分布情况和变化趋势，有助于了解各时期的技术特征，从而掌握技术在实际应用中功效的变化，对研发路线进行适应性的调整。从图中可以看出，提高灵活性、提高利用率、提高质量、提高确定性、提高可靠性几个主要技术特征波动形态相近，从 2015-2019 年申请趋势都是快速增长趋势，预测是未来可能

的主要技术特征。

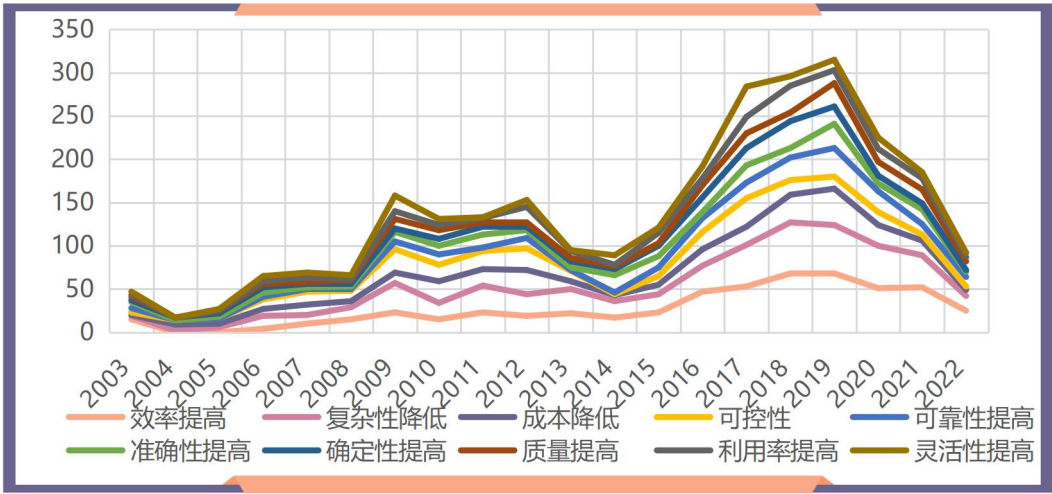


图 4-63 新型多址技术领域技术功效趋势分析

4.4.2 技术分析

4.4.2.1 技术构成

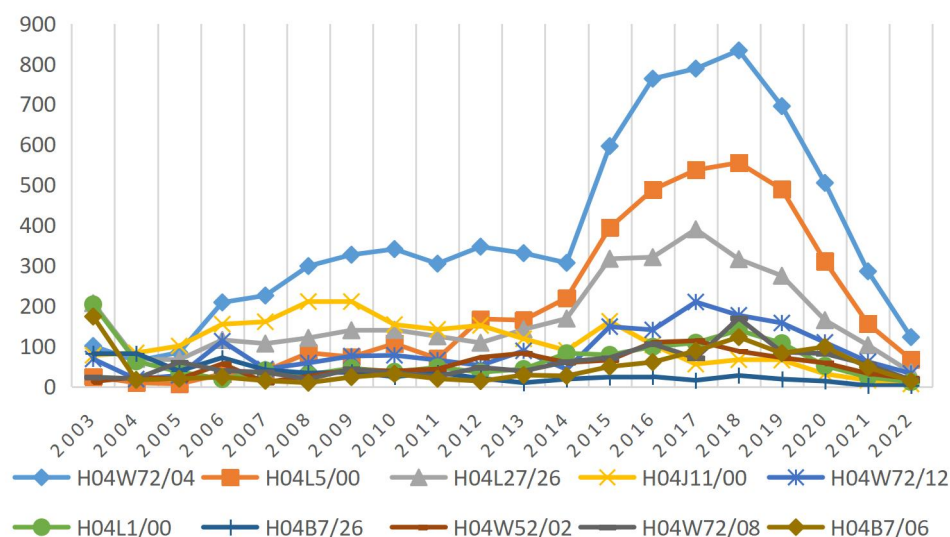
表 4-4 是新型多址技术领域在各技术方向的数量分布情况。通过该分析可以了解分析对象覆盖的技术类别主要在 H04W72/04(无线资源分配) 技术领域，各技术分支的创新热度较高的有 H04W72/04(无线资源分配)、H04L5/00(为传输通道提供多用途的装置)、H04L27/26(应用多频码的系统)。

表 4-4 新型多址技术领域主要 IPC 技术构成

IPC 分类号(小组)	专利数量
H04W72/04(无线资源分配[2009. 01])	7864
H04L5/00(为传输通道提供多用途的装置[2006. 01])	4013
H04L27/26(应用多频码的系统 (H04L27/32 优先) [2006. 01])	3540
H04J11/00(正交多路复用系统 (H04J13/00 优先) [2006. 01])	2378
H04W72/12(无线业务量调度[2009. 01])	1783
H04L1/00(检测或防止收到信息中的差错的装置[2006. 01])	1417
H04B7/26(至少其中之一是移动的[2006. 01])	1377
H04W52/02(功率节省装置[2009. 01])	1262
H04W72/08(基于质量标准[2009. 01])	1204
H04B7/06(在发射站[2006. 01])	992

4.4.2.2 技术申请趋势

图 4-64 在新型多址技术领域不同技术方向专利申请量的分布情况和发展趋势。分析各阶段的技术分布情况，2003-2014 年，新型多址技术领域不同技术发展都很缓慢，2015-2018 年，H04W72/04(无线资源分配)、H04L5/00(为传输通道提供多用途的装置)、H04L27/26(应用多频码的系统)三项技术经历了短时间的快速发展趋势，开始下降。



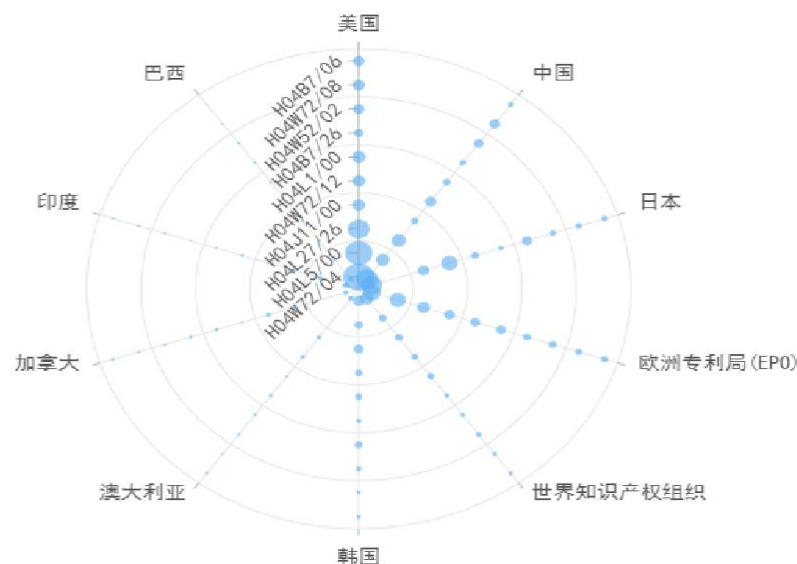
注：H04W72/04(无线资源分配)；H04L5/00(为传输通道提供多用途的装置)；H04L27/26(应用多频码的系统)；H04J11/00(正交多路复用系统)；H04W72/12(无线业务量调度)；H04L1/00(检测或防止收到信息中的差错的装置)；H04B7/26(至少其中之一是移动的)；H04W52/02(功率节省装置)；H04W72/08(基于质量标准)；H04B7/06(在发射站)。

图 4-64 新型多址技术领域主要 IPC 技术发展趋势分析

4.4.2.3 技术全球分布

图 4-65 展示的是新型多址技术的各主要技术方向在不同国家或地区的数量分布情况。通过对比分析，可以发现重

要技术方向在全球范围内的主要技术分布国家在美国、中国、日本及韩国。



注：H04W72/04(无线资源分配[2009.01])；H04L5/00(为传输通道提供多用途的装置[2006.01])；H04L27/26(应用多频码的系统（H04L27/32 优先）[2006.01])；H04J11/00(正交多路复用系统（H04J13/00 优先）[2006.01])；H04W72/12(无线业务量调度[2009.01])；H04L1/00(检测或防止收到信息中的差错的装置[2006.01])；H04B7/26(至少其中之一是移动的[2006.01])；H04W52/02(功率节省装置[2009.01])；H04W72/08(基于质量标准[2009.01])；H04B7/06(在发射站[2006.01])

图 4-65 新型多址技术领域主要 IPC 技术全球分布

4.4.2.4 技术中国省市分布

图 4-66 是新型多址技术领域主要 IPC 技术各技术方向在不同省份的数量分布情况，仅统计中国专利。通过对比分析，可以发现重要技术方向集中在广东、北京、江苏、上海。

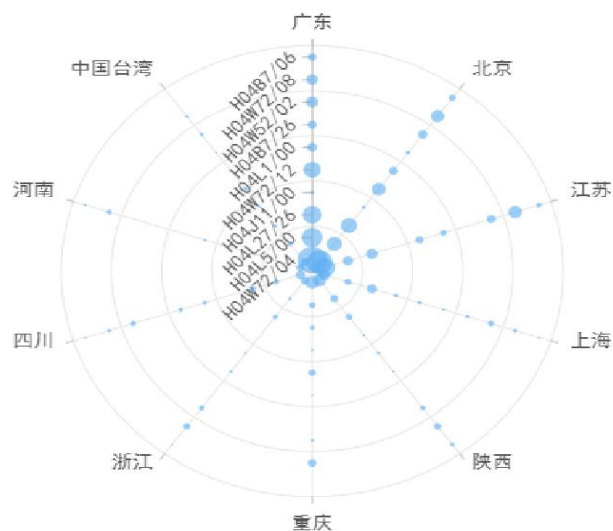


图 4-66 新型多址技术领域主要 IPC 技术中国省市分布

4.4.2.5 技术构成功效

图 4-67 展示的是新型多址技术各技术领域不同功效的专利的数量分布情况, 有助于了解各类技术的主要应用特征, 从而对研发路线进行适应性的调整。H04W、H04L、H04B 等重点技术领域主要技术功效主要有提高效率、降低复杂性、降低成本、可控性、提高可靠性等。

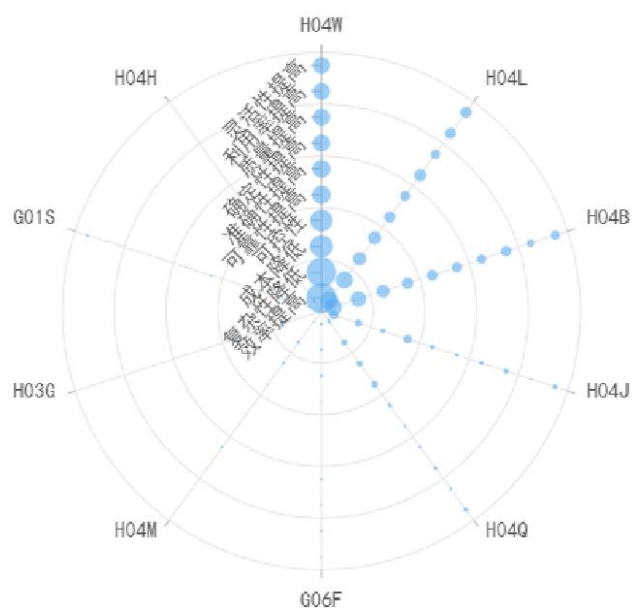


图 4-67 新型多址技术领域主要 IPC 技术不同功效的专利的数量分布情况

4.4.3 竞争对手分析

4.4.3.1 竞争对手排名

图 4-68 展示的是新型多址技术领域主要竞争对手的专利数量统计的竞争对手排名情况。该分析可以发现创新成果积累较多的专利竞争对手主要有高通公司、华为公司、乐金集团、爱立信公司、三星集团、日本信话等，专利竞争实力最强的是高通公司，其次是华为与乐金集团。

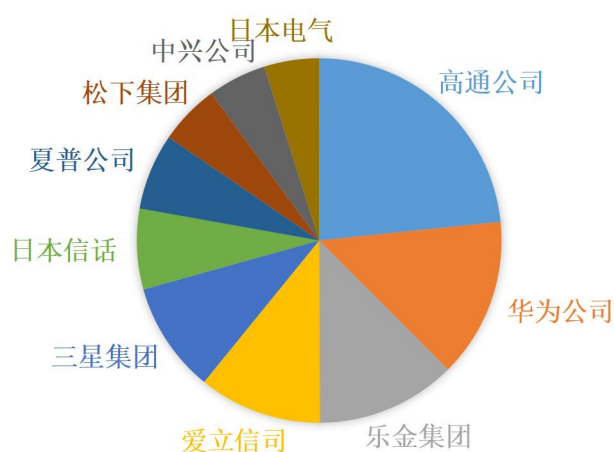


图 4-68 新型多址技术领域主要竞争对手

4.4.3.2 竞争对手申请趋势

图 4-69 展示的是新型多址技术领域各竞争对手专利申请量的发展趋势。新型多址技术领域主要竞争对手的专利申请趋势来看各竞争对手创新的启动时间早在 2003 年就已经开始，高通公司起始发力很猛，之后连续波动走势，华为公司发力时间节点在 2015 年，并领先其他公司，乐金集团 2018 年衰退。

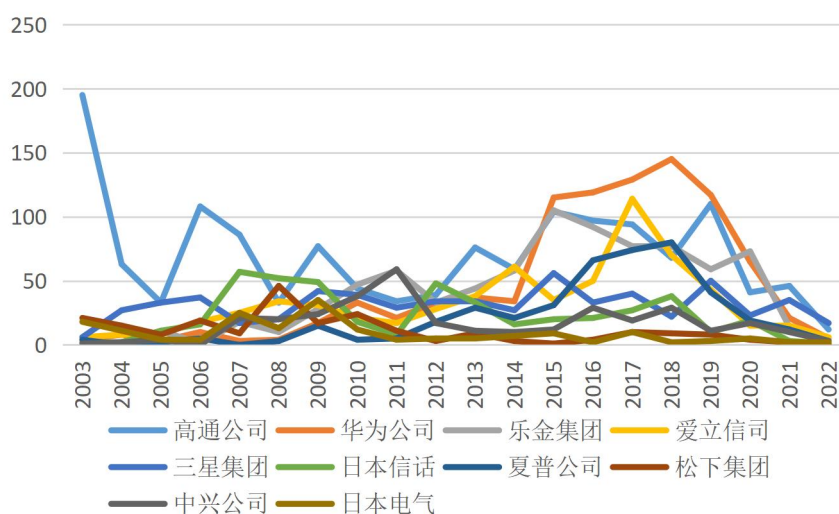


图 4-69 新型多址技术领域主要竞争对手申请趋势

H04B13/00 单个组中的传输系统的部件；不以所使用的传输媒介为特征区分的传输系统的部件[2006.01]；H04W16(网络规划，例如覆盖或业务量规划工具；网络配置，例如资源划分或小区结构[2009.01])。

图 4-70 新型多址技术领域主要竞争对手技术构成

4.4.3.4 竞争对手专利价值

图 4-71 展示的是新型多址技术领域各竞争对手专利价值度分值的分布情况。专利价值度是参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数，对专利进行分析后得出的关于专利价值的综合评价指标。研究竞争对手专利的价值度评分分布情况，可以宏观了解竞争对手的专利质量，从而客观评价竞争对手在专利方面的竞争实力。高价值专利占比最高的企业是松下集团，占比达到 99%，高通公司占比 97%，乐金集团占比 96%，日本电气、三星集团占比 94%，华为、爱立信、中兴公司占比 93%，

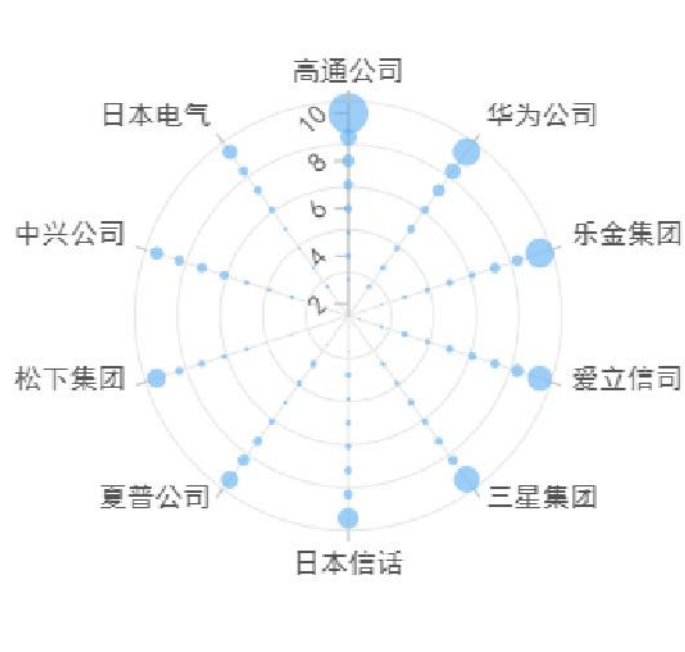


图 4-71 新型多址技术领域主要竞争对手专利价值

4.4.4 地域分析

4.4.4.1 全球地域排名

图 4-72 展示的是新型多址技术领域在各个国家或地区的专利数量分布情况。通过该分析可以了解 新型多址技术领域在不同国家技术创新的活跃情况，从而发现主要的技术创新来源国和重要的目标市场是美国、中国、日本、澳大利亚、加拿大和巴西等国家。

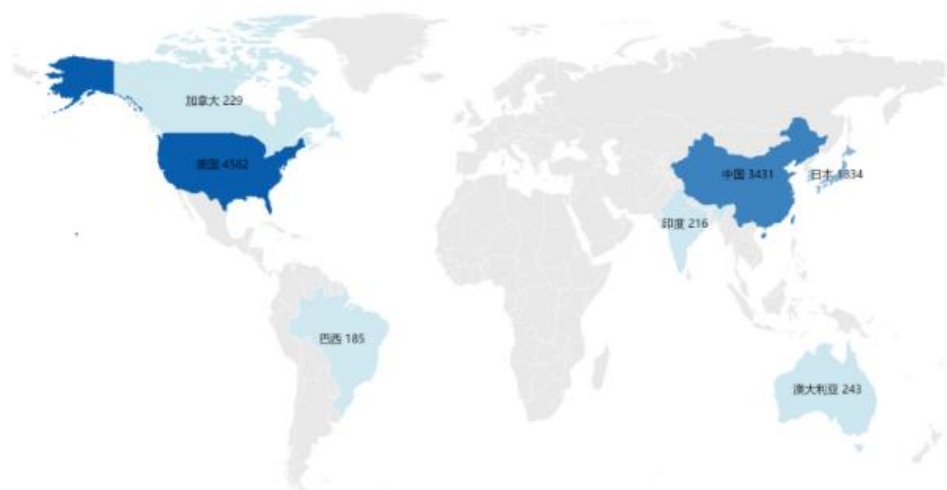


图 4-72 新型多址技术领域专利技术地域分析

4.4.4.2 中国专利分析

4.4.4.2.1 中国专利类型

图 4-73 展示的是新型多址技术领域在华专利类型的分布情况，仅统计中国专利。通过分析专利类型的分布情况，可以了解分析对象专利技术的创新情况和保护策略。发明申

请 61%，授权专利只有 35%。

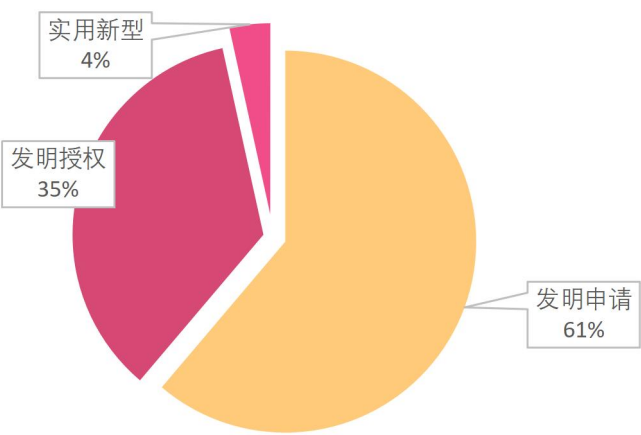


图 4-73 新型多址技术领域在华专利类型分析

4.4.4.2.2 中国专利申请人国别

图 4-74 展示的是新型多址技术领域在华专利的申请人国别分布情况，仅统计中国专利。通过该分析可以了解来自不同国家的申请人在中国申请保护的专利数量，从而可以了解美国、日本、韩国及瑞典等国家的创新主体纷纷在中国市场布局，创新实力较强。

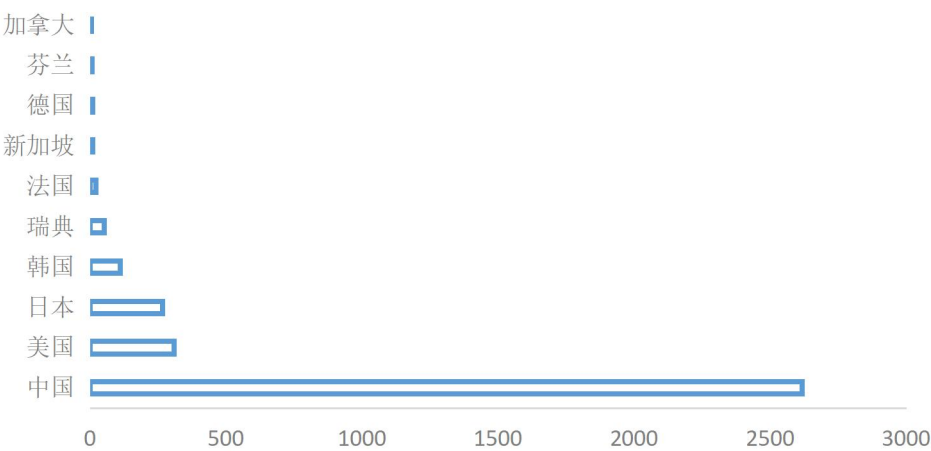


图 4-74 新型多址技术领域在华专利申请人国别分析

4.4.4.2.3 中国省市排名

图 4-75 展示的是新型多址技术领域在华专利的中国省级行政区域的分布情况。通过该分析可以了解在中国申请专利保护较多的省份是广东，北京、江苏、上海等各省市的创新活跃程度也较高。



图 4-75 新型多址技术领域在华专利中国省市分布情况

4.4.4.2.4 中国专利当前法律状态

图 4-76 展示的是 新型多址技术领域在华专利最新的法律信息，仅统计中国专利。专利的法律状态在侵权诉讼、产品引进、产品出口、技术转让、企业并购、新产品开发、新项目申报等方面都有重要作用。通过分析当前法律状态的分布情况，可以了解分析目标中专利的权利状态及失效原因，以作为专利价值或管理能力评估、风险分析、技术引进或专

利运营等决策行动的参考依据。授权专利占 59%，实质审查专利占 17%，其余因种种原因失效的专利占 24%，可以在后续专利技术研发过程重点以公开且失效的专利作为技术研发借鉴内容。

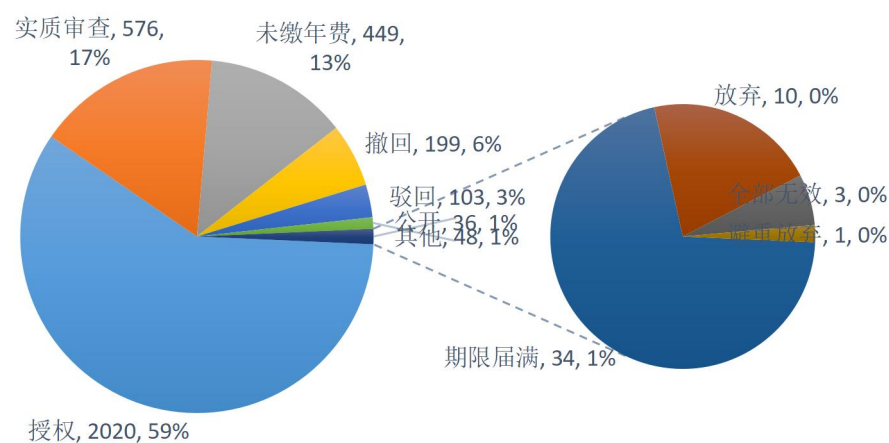


图 4-76 新型多址技术领域在华专利法律状态分析

4.4.4.2.5 转让趋势

图 4-77 展示的是 新型多址技术领域在华专利各年度专利权利发生转移的专利数量变化趋势。通过该分析可以通过该分析可以了解分析对象在不同时期内的技术合作、转化、应用和推广的趋势，反映技术的运营和实施热度。通过分析技术转化量的变化情况可以了解分析对象在不同时段内成果转移的方向和热度，进而预测技术的发展方向和未来的市场应用前景。2010 年以后转让专利技术数量明显上升，2019 年达到转让专利技术最大值。

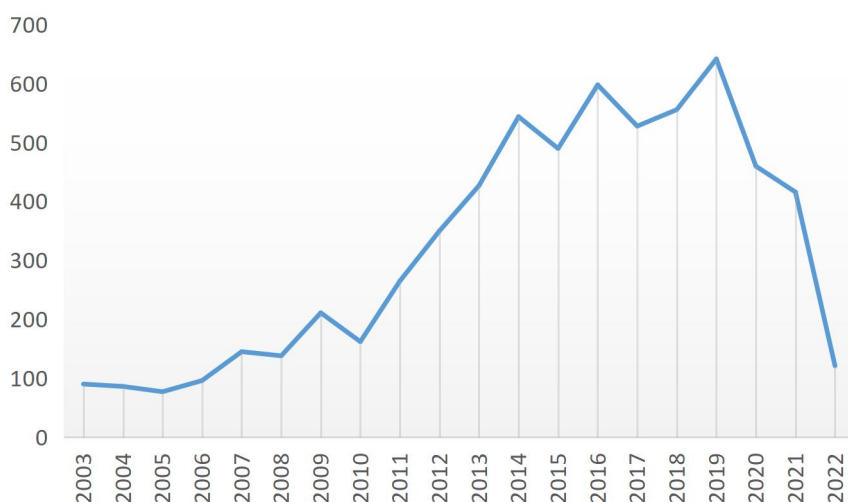


图 4-77 新型多址技术领域在华专利转让趋势分析

4.4.5 专利价值分析

4.4.5.1 技术功效价值度

图 4-78 展示的是不同技术功效的价值分布，有助于宏观地了解各类技术的应用价值，从而对研发路线进行适应性的调整。新型多址技术领域在华专利技术专利价值度高的技术特征主要有提高效率、降低复杂性、降低成本、提高可控性及可靠性。

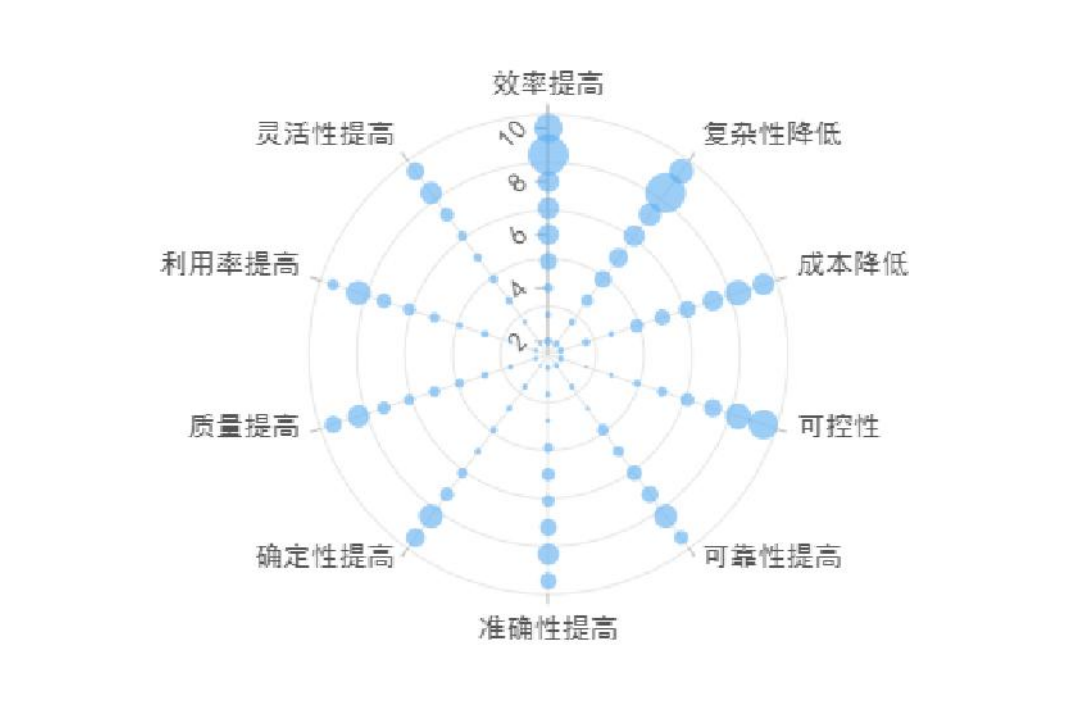


图 4-78 新型多址技术领域在华专利技术功效价值度分析

4.5 新型多载波技术

本部分对 IncoPat 合享专利数据库中收录的新型多载波技术领域专利进行统计分析，分别从申请年、IPC（International Patent Classification）分类等方面深入分析新型多载波技术领域世界及中国专利产出整体情况、重点技术领域、应用领域及主要机构专利情况。本节所用数据采集的是 IncoPat 合享专利数据库，检索时间是 2022 年 9 月 28 日。因为专利申请到专利公开有 18 个月的滞后期，使得大量专利还处于未公开状态，所以 2021 年和 2022 年数据仅供参考。

4.5.1 趋势分析

4.5.1.1 申请趋势

IncoPat 合享专利数据库中收录的新型多载波技术领域专利 1133 件，从申请趋势来看，新型多载波技术在 2014 年开始呈递增趋势发展，2018 年专利申请量达到峰值，共申请专利 232 件。随着移动互联网快速发展，新服务、新业务不断涌现，移动数据业务流量爆炸式增长，4G 移动通信系统难以满足未来移动数据流量暴涨的需求；2013 年 2 月，欧盟宣布将拨款 5000 万欧元，加快 5G 移动技术的发展；2013 年 4 月，工信部、发展改革委、科技部共同支持成立 IMT-2020(5G) 推进组，作为 5G 推进工作的平台，推进组旨在组织国内各方力量、积极开展国际合作，共同推动 5G 国际标准发展，5G 通信系统的研究将会产生很多的新兴应用和通信场景，为了支持这些新兴应用场景，需要合理设计 5G 通信系统物理层的多载波系统的结构。因此，2014 年 5G 应用场景下的新型多载波技术开始发展。2018 年，该技术已经取得了明显的成效，专利申请量也达到了峰值。此后，技术逐渐成熟，专利申请呈下降趋势。

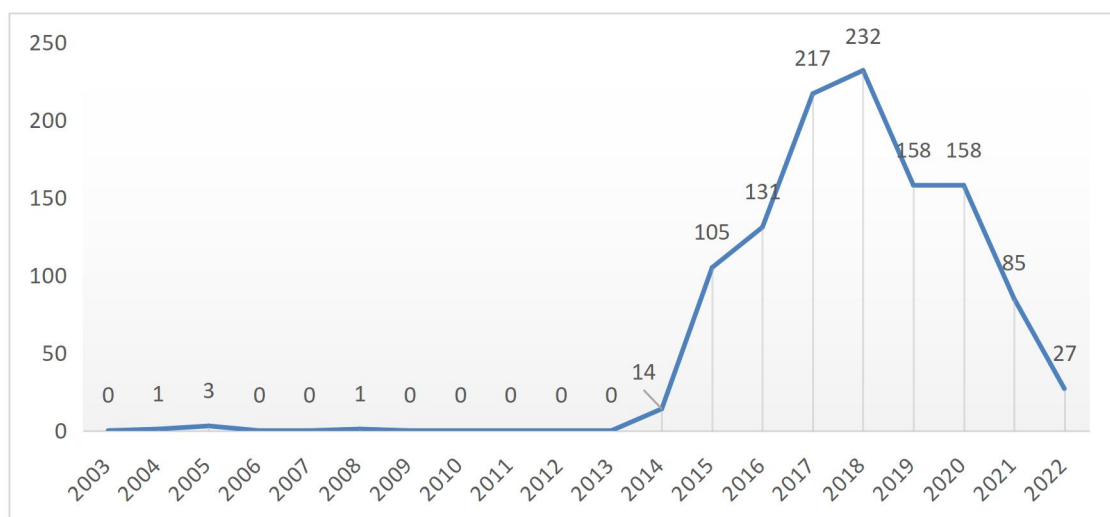


图 4-79 新型多载波技术领域专利申请趋势

4.5.1.2 技术申请趋势

对排在前十位的申请人进行申请趋势分析，可以看出，在新型多载波技术领域，韩国三星电子的专利申请量从 2015 年开始增多，2018 年专利申请量 92 件，达到峰值，之后市场逐渐饱和专利申请呈下降趋势。OPPO 广东移动通信有限公司专利申请主要集中在 2016 年-2018 年，年申请数量在 20 以下。

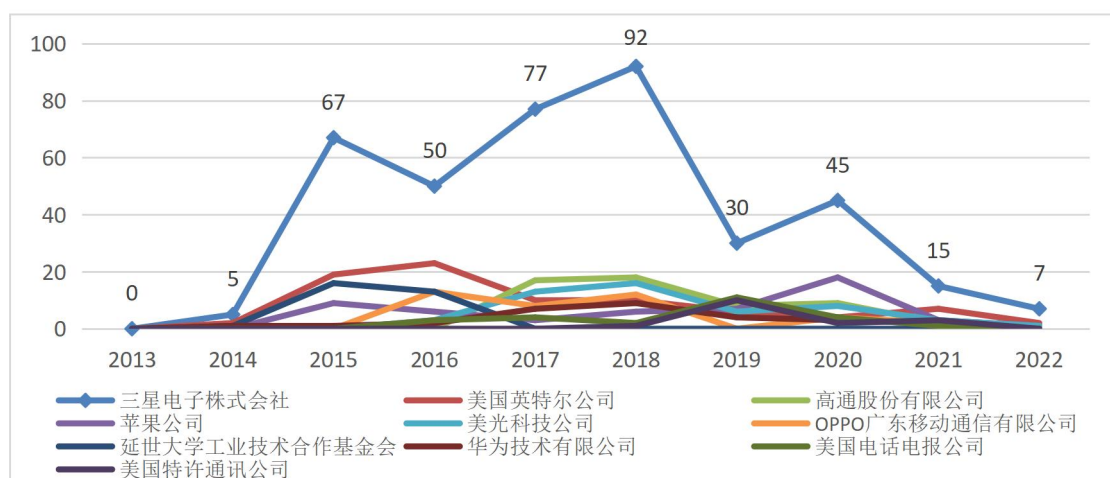


图 4-80 新型多载波技术领域专利申请人申请趋势

4.5.2 技术分析

4.5.2.1 技术构成

由于 5G 移动通信系统中采用了不同于 4G 的多载波接入方式，使得非协作信号处理系统必须对所接收到的信号的多载波类型进行有效识别，以便完成后续处理环节。从 IPC 大组分类看，为 H04L5、H04L27 和 H04W72，专利申请量分为 480 件、459 件和 361 件。主要涉及的技术领域为为传输通道提供多用途的装置、调制载波系统和无线资源的选择或分配或无线业务量调度方面。

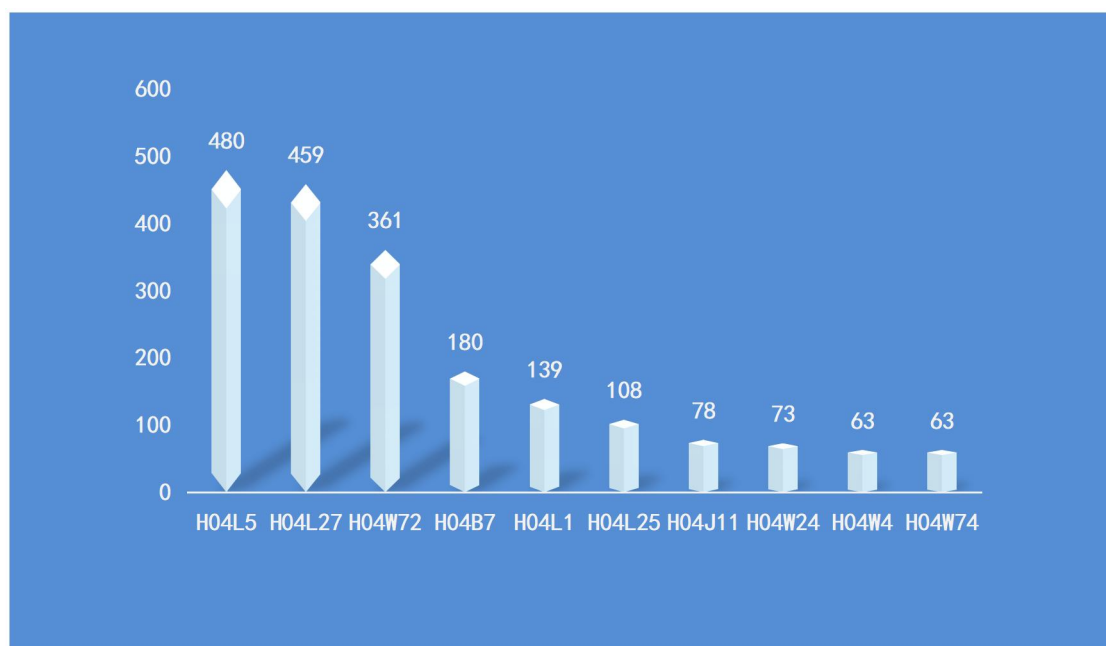


图 4 -81 新型多载波技术领域专利技术构成

表 4 -5 新型多载波技术领域专利技术构成

序号	IPC 大组	含义
1	H04L5	为传输通道提供多用途的装置[2006. 01]
2	H04L27	调制载波系统[2006. 01]

3	H04W72	本地资源管理，例如，无线资源的选择或分配或无线业务量调度[2009. 01]
4	H04B7	无线电传输系统，即使用辐射场的（H04B10/00，H04B15/00 优先）[2006. 01]
5	H04L1	检测或防止收到信息中的差错的装置[2006. 01]
6	H04L25	基带系统[2006. 01]
7	H04J11	正交多路复用系统（H04J13/00 优先）[2006. 01]
8	H04W24	监督，监控或测试装置[2009. 01]
9	H04W4	专门适用于无线通信网络的业务；设施[2018. 01]
10	H04W74	无线信道接入，例如，调度接入或随机接入[2009. 01]

4.5.2.2 技术全球分布

从申请国家的技术布局看，美国比较重视各个技术领域的专利申请，尤其是在 H04L5、H04L27 和 H04W72 技术领域；中国在 H04L5 和 H04L27 两个技术领域申请专利较多；韩国则比较侧重于 H04L27 技术领域。

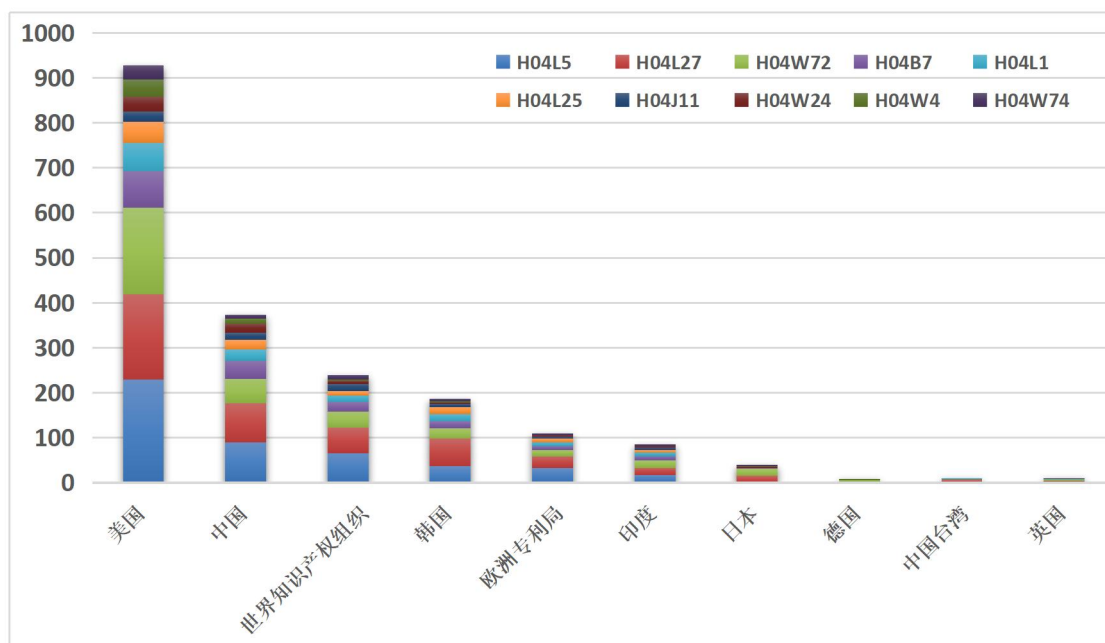


图 4-82 新型多载波技术领域专利全球技术布局

4.5.2.3 国民经济构成

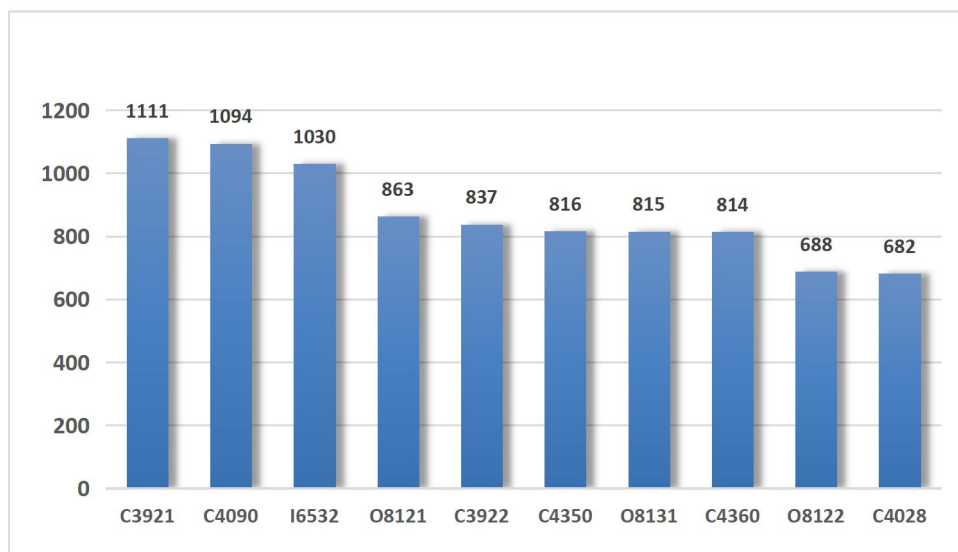


图 4-83 新型多载波技术领域专利国民经济构成

上图展示的是新型多载波技术在各国民经济行业的分布情况。通过国民经济行业构成的分析，可以看出在通信系统设备制造领域，新型多载波技术比较活跃，其次是在仪器仪表制造业领域和物联网技术服务技术领域，在计算机和辅助设备修理、通信终端设备制造和电气设备修理活跃度相近。

4.5.2.4 技术构成功效

为了了解各类技术的主要应用特征，对新型多载波不同技术领域不同功效的专利的数量分布情况分析，从而对研发路线进行适应性的调整。新型多载波技术 **H04L** 技术领域专利技术功效主要集中在灵活性提高、效率提高、复杂性降低和可靠性提高方面，**H04W** 主要集中在灵活性提高、效率提高和可靠性提高方面。



图 4-84 新型多载波不同技术领域专利功效分析

4.5.3 竞争对手分析

4.5.3.1 竞争对手排名

新型多载波技术在 5G 通信系统中占据的重要地位，近年来国内外企业和组织机构都积极地对其研究。从竞争对手排名来看，三星电子株式会社申请专利最多，共 388 件。韩国三星电子一直是移动通信技术领域的创新领导者，尤其在 5G 方面，已经成为全球 5G 行业的领头羊。值得注意的是韩国三星电子很注重专利布局，专利申请遍布全球各地，尤其是在美国、中国和世界知识产权组织，分别申请专利 139 件、58 件和 52 件。前五位的申请人中，其他四个均为美国公司。排在前十位的申请人中，我国有两家企业，分别是 OPPO 广东移动通信有限公司排在第六位，申请专利 39 件；华为科

技有限公司排在第八位，申请专利 29 件。

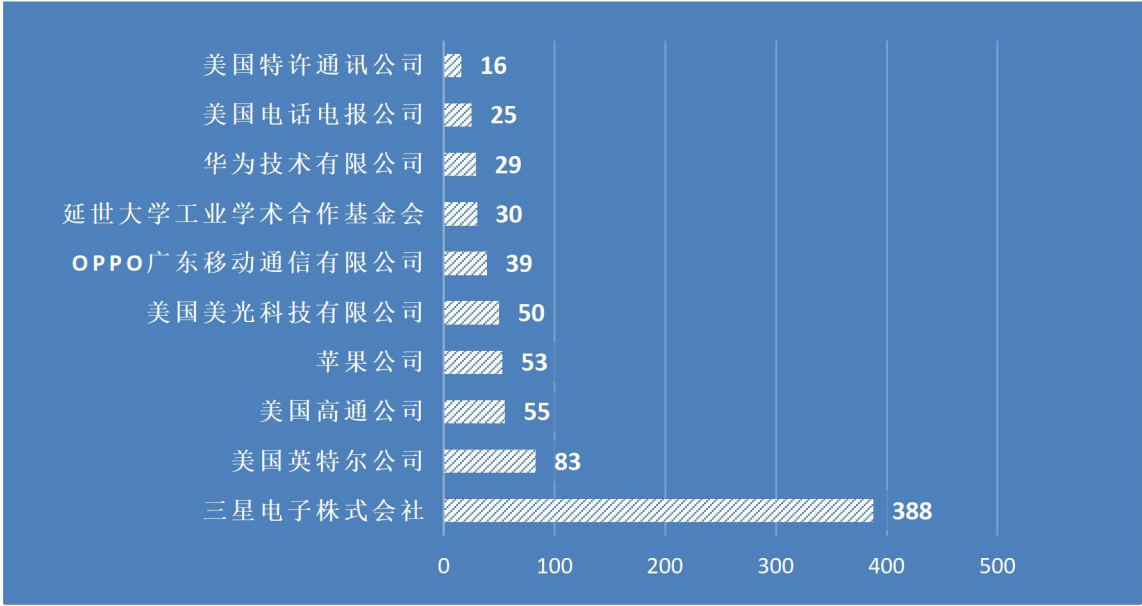


图 4-85 新型多载波技术领域专利申请人排名

4.5.3.2 竞争对手申请趋势

对排在前十位的申请人进行申请趋势分析，可以看出，在新型多载波技术领域，韩国三星电子的专利申请量从 2015 年开始增多，2018 年专利申请量 92 件，达到峰值，之后市场逐渐饱和专利申请呈下降趋势。OPPO 广东移动通信有限公司专利申请主要集中在 2016 年-2018 年，年申请数量在 20 以下。

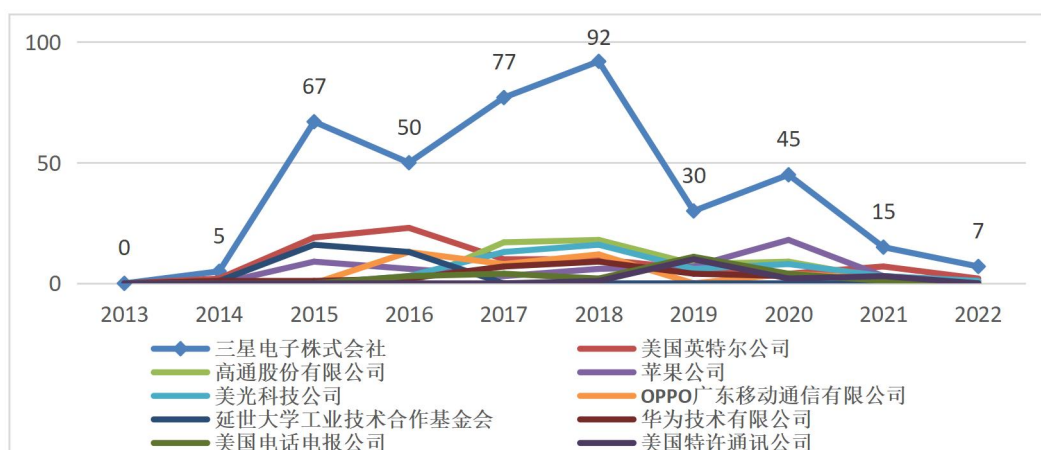


图 4-86 新型多载波技术领域专利竞争对手申请趋势

4.5.3.3 竞争对手专利价值

为了了解新型多载波技术领域主要竞争对手的专利质量，参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数，对各竞争对手专利价值度分值的分布情况进行分析。提取专利价值度排名前 5 的竞争对手，韩国三星电子拥有价值度为 10 的高价值专利最多，其次为美国英特尔公司和高通公司。

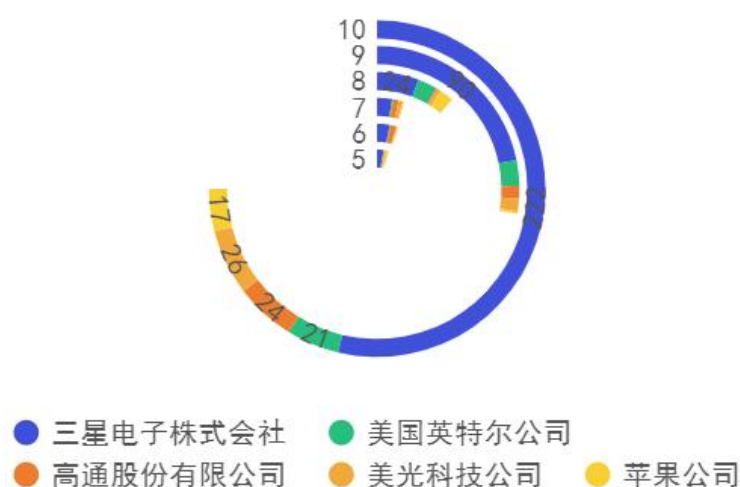


图 4-87 新型多载波技术领域专利竞争对手专利价值度

4.5.4 地域分析

4.5.4.1 全球地域排名

目前，有关多载波技术及多载波信号识别的相关研究已成为新一代移动通信、现代智能信号处理等领域的热点课题。各个国家和组织也都积极参与到新型多载波技术的研发。从全球地域排名看，美国申请专利最多，为 408 件；中国排在第二位，专利申请量为 254 件；世界知识产权、韩国和欧专局排在第三、四、五位。

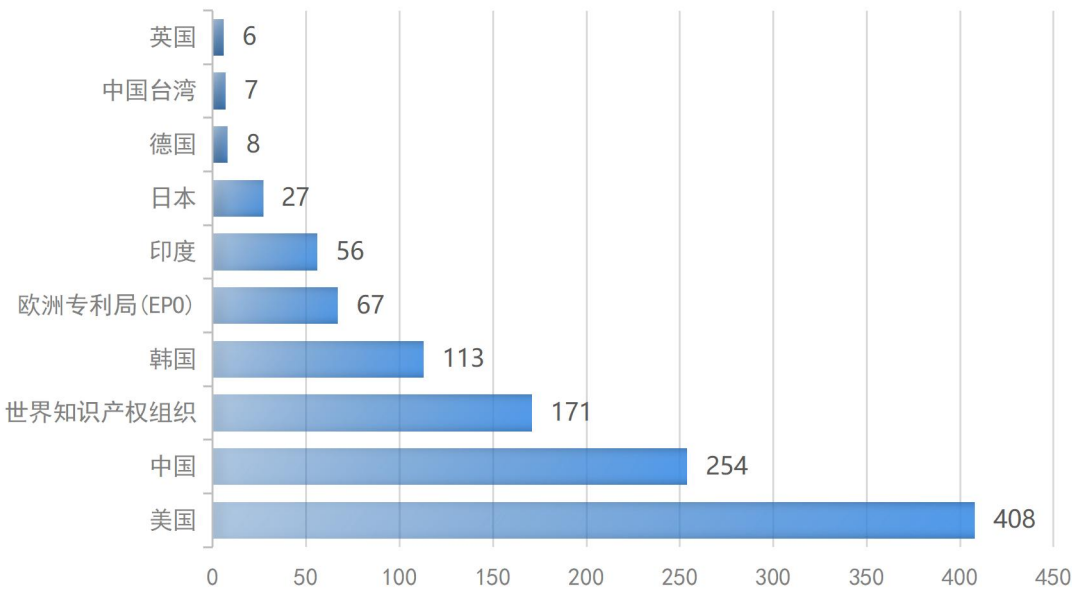


图 4-88 新型多载波技术领域专利全球地域排名

4.5.4.2 中国专利分析

本部分对 IncoPat 合享专利数据库中收录的中国新型多载波技术领域专利进行统计分析，分别从申请年、IPC（International Patent Classification）分类等方面深入分析新型多载波技术领域世界及中国专利产出整体情况、重点技术领域、应用领域及主要机构专利情况。本节所用数据采集的是 IncoPat 合享专利数据库，检索时间是 2022 年 9 月 28 日。因为专利申请到专利公开有 18 个月的滞后期，使得大量专利还处于未公开状态，所以 2021 年和 2022 年数据仅供参考。

4.5.4.2.1 中国专利申请趋势

从下图可以看出，我国近十年在新型多载波技术领域专利申请情况。从 2014 年开始有专利申请，2017 年达到峰值，专利申请量为 69 件，之后呈逐年递减的趋势。我国于 2013 年开始推进 5G 工作，2016 年 1 月，中国 5G 技术研发试验正式启动，于 2016-2018 年进行实施，分为 5G 关键技术试验、5G 技术方案验证和 5G 系统验证三个阶段。

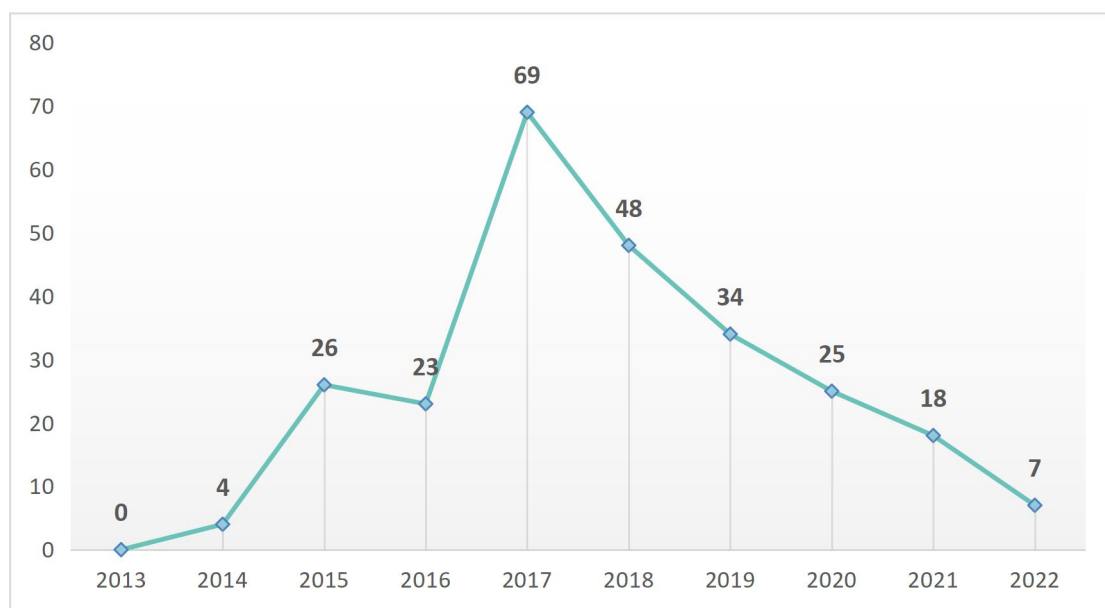
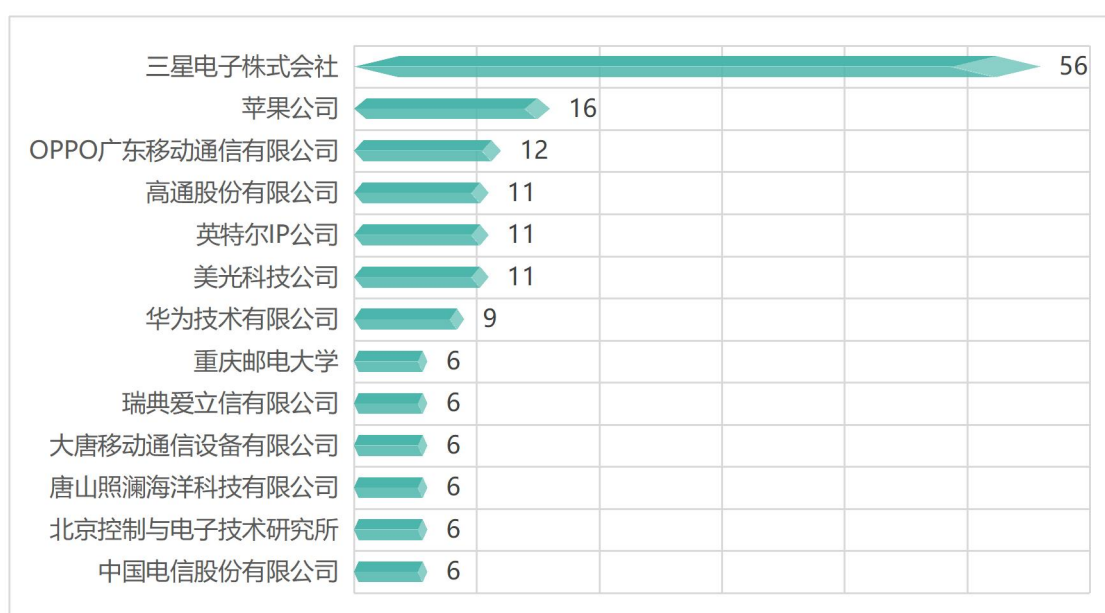


图 4-89 新型多载波技术领域中国专利申请趋势

4.5.4.2.2 中国专利竞争对手

从申请人排名可以看出，韩国、美国等国家很重视在华专利的布局，尤其是韩国三星电子，申请专利最多，共 56 件；其次为美国苹果公司，申请专利 16 件；排在第三的是我国 OPPO 广东移动通信只有 12 件专利，数量相差较多。



4.5.4.2.3 中国专利技术构成

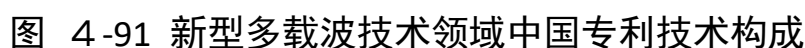


表 4-6 新型多载波技术领域中国专利技术构成

序号	IPC 大组	含义
1	H04L5	为传输通道提供多用途的装置[2006. 01]
2	H04L27	调制载波系统[2006. 01]
3	H04W72	本地资源管理, 例如, 无线资源的选择或分配或无线业务量调度[2009. 01]
4	H04B7	无线电传输系统, 即使用辐射场的 (H04B10/00, H04B15/00 优先) [2006. 01]

5	H04L1	检测或防止收到信息中的差错的装置[2006. 01]
6	H04L25	基带系统[2006. 01]
7	H04W24	监督, 监控或测试装置[2009. 01]
8	H04J11	正交多路复用系统 (H04J13/00 优先) [2006. 01]
9	H04W88	专门适用于无线通信网络的设备, 例如, 终端、基站或接入点设备
10	H01B1	按导电材料特性区分的导体或导电物体; 用作导体的材料选择

4.5.4.2.4 在华专利竞争对手国别

从下图可以看出, 我国新型多载波技术领域专利主要分布在 8 个国家, 这些国家很注重在华专利的申请, 把中国市场看作是一个较重要的部分, 对我在该技术的专利申请具有极大的竞争力。尤其是美国和韩国, 二者的专利申请总量为 110 件, 占我国专利申请量的 45%。

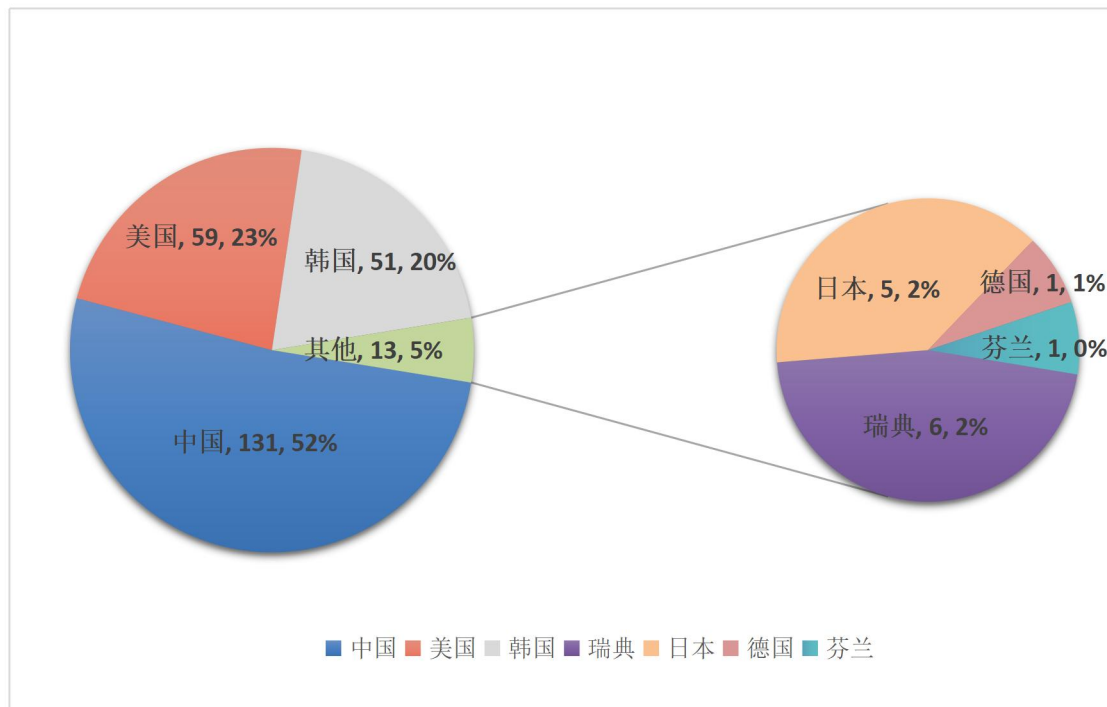


图 4-92 新型多载波技术领域中国专利申请人国别

4.5.4.2.5 中国省市排名

从各省市专利申请排名看，排在前三位的分别是北京、广东和江苏，分别申请专利 45 件、33 件和 11 件。吉林省排在第 12 位，申请专利 1 件。

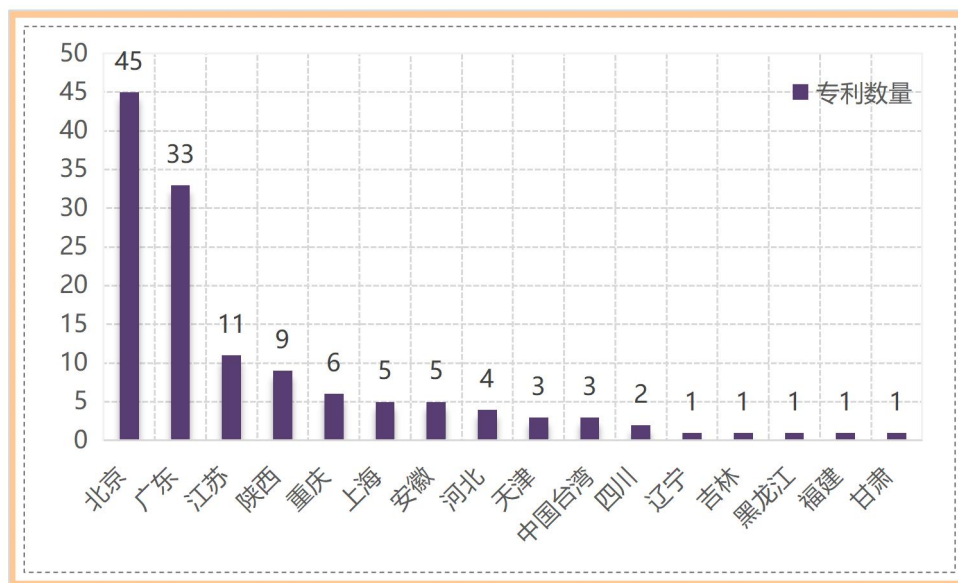


图 4-93 新型多载波技术领域中国专利省市排名

4.5.4.2.6 中国专利当前法律状态

中国新型多载波技术领域专利中授权专利占 61%，154 件专利；实质审查专利占 31%，81 件专利；撤回专利 8 件，占比达 3%；驳回专利 6 件，占 6.2%；公开专利 5 件。

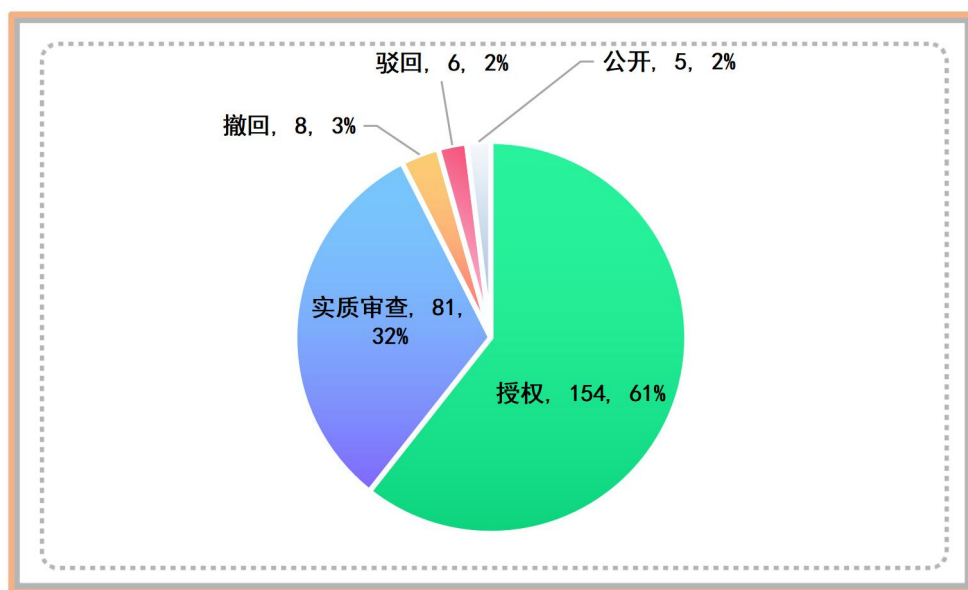


图 4-94 新型多载波技术领域中国专利当前法律状态

4.5.4.2.7 中国专利申请人类型

从我国专利申请人类型来看，企业、大专院校和科研单位为主要申请类型，尤其为企业，申请专利 205 件，占总申请量的 77%。这说明企业在新型多载波技术研发重视专利保护，而大专院校主要以基础研究为主。

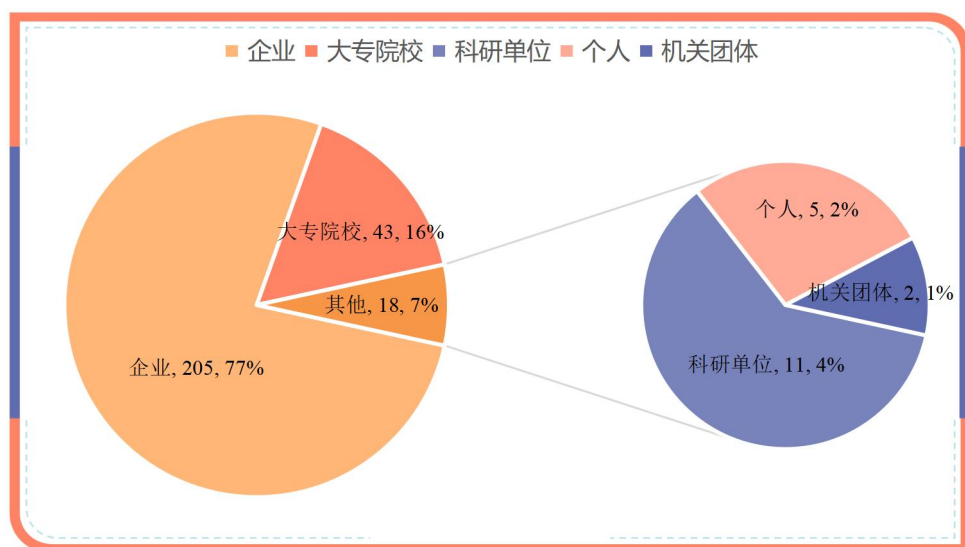


图 4-95 新型多载波技术领域中国专利申请人类型

4.5.5 专利价值分析

4.5.5.1 专利价值度

新型多载波技术领域专利价值为 10 的专利有 525 件，占 46%；价值度为 9 的专利占 22%；参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数，对专利价值度分值的情况进行分析，可以看出新型多载波技术领域专利普遍价值较高，说明该技术是 5G 无线通信领域较为关注的技术。

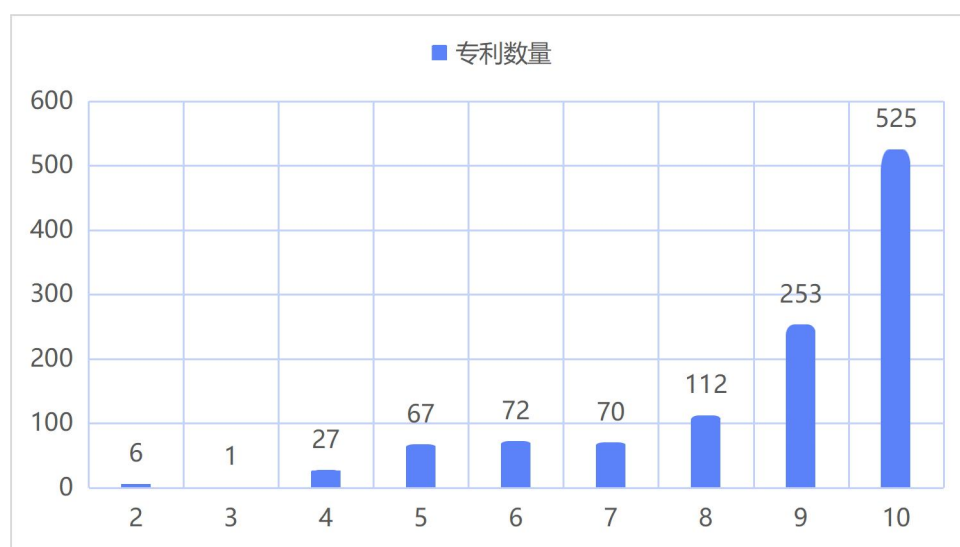


图 4-96 全球新型多载波技术领域专利价值度

4.5.5.2 中国专利技术功效

业界对第五代移动通信（5G）系统未来发展的方向以及期望的性能指标达成共识，主要包括显著提升系统容量、连接能力、能量效率、频谱效率，同时在一些关键任务应用中降低端到端时延等。新型多载波传输技术可以有效利用非连

续子载波，支持多样、灵活的频谱聚合应用，特别是在物理层和 MAC 层的自适应过程中。通过检索的该技术相关专利的技术功效可以看出，新型多载波技术主要有灵活性高、提高效率、降低复杂性、可靠性高、成本低等特点。

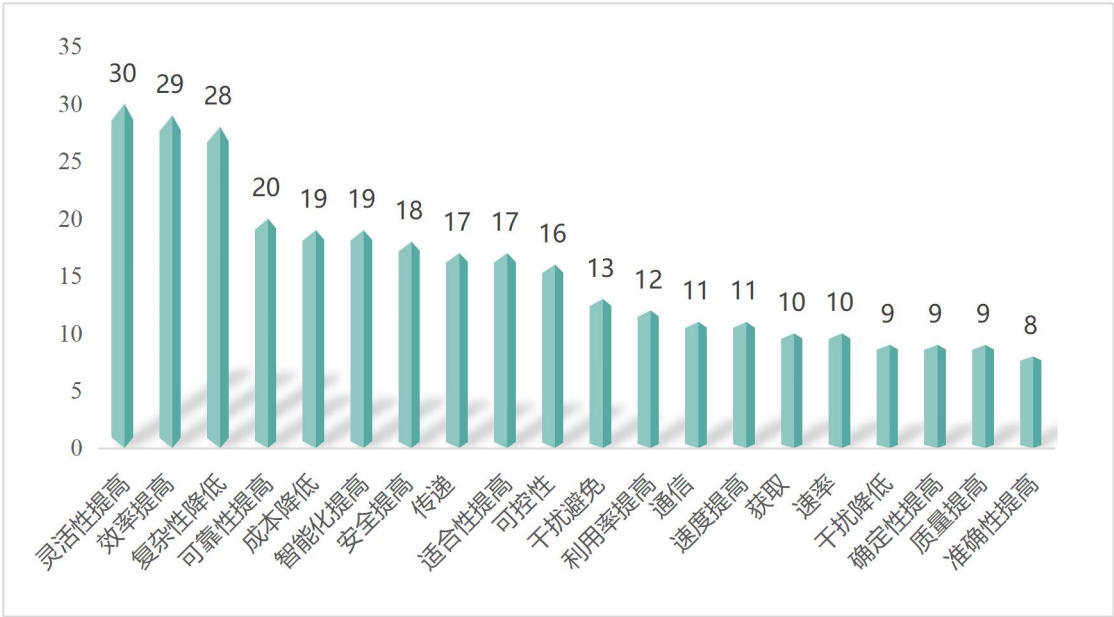


图 4-97 新型多载波技术领域中国专利技术功效

4.6 先进调制编码

4.6.1 趋势分析

4.6.1.1 申请趋势

IncoPat 合享专利数据库中收录的先进调制编码技术领域专利 457 件，从申请趋势来看，先进调制编码技术在 2014 年开始呈递增趋势发展，2019 和 2020 年专利申请量达到峰值，均申请专利 79 件，与全球 5G 领域发展趋势一致。

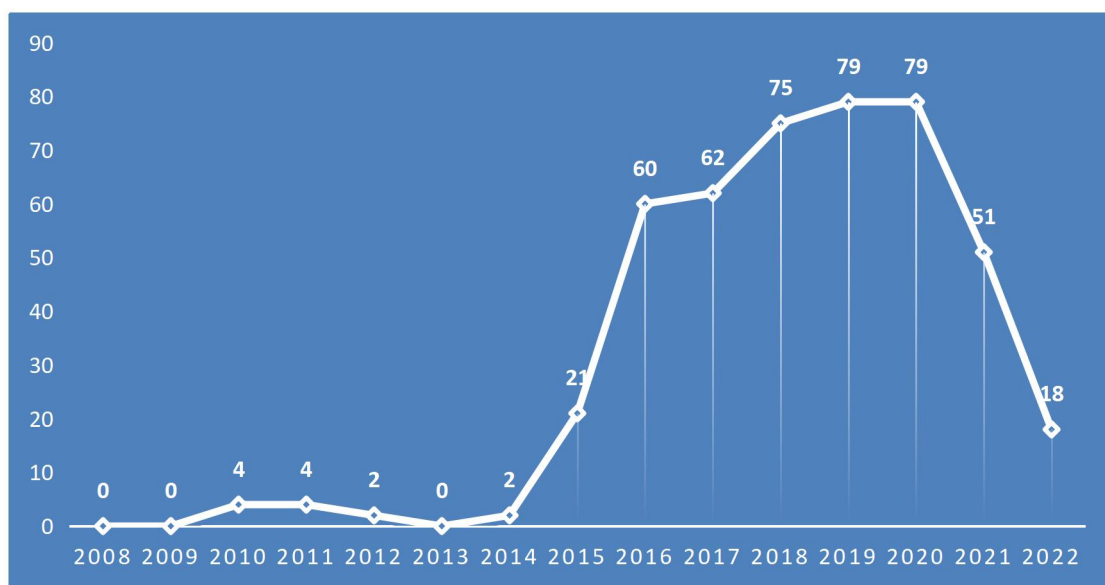


图 4-98 先进调制编码技术领域专利申请趋势

4.6.1.2 技术功效趋势

下图为先进调制编码技术每年技术功效的分布情况和变化趋势，有助于了解各时期的技术特征，从而掌握技术在实际应用中功效的变化，对研发路线进行适应性的调整。从**2013**年开始，先进调制编码技术开始迅速发展，涉及的各项技术功效专利逐渐增多。**2020**年是先进调制编码各个技术功效研发最明显的一年，尤其是在可靠性提高相关技术研究最多，达到峰值后迅速下降。

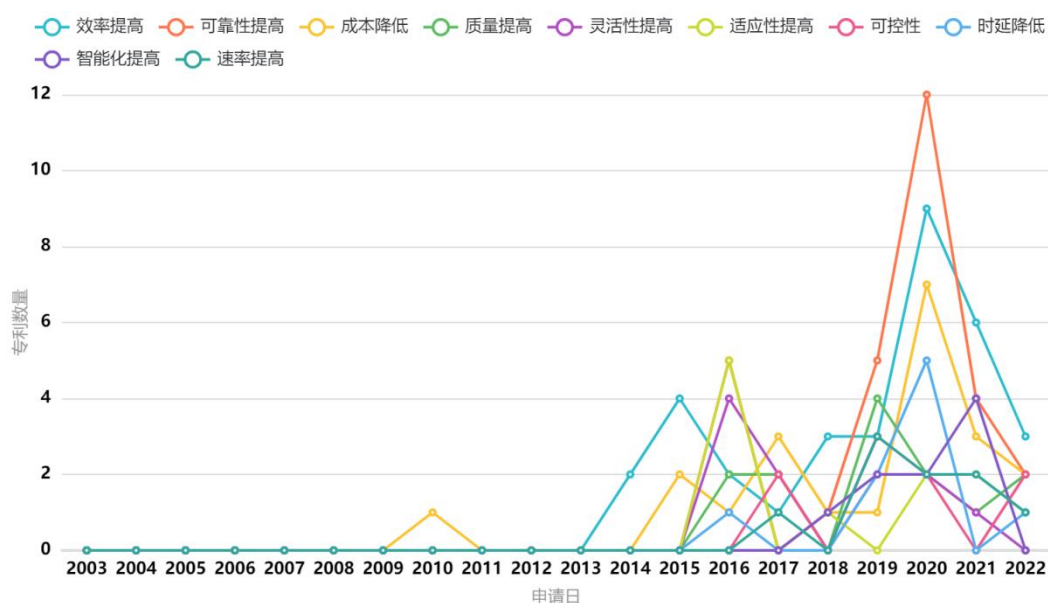


图 4-99 先进调制编码技术领域技术功效趋势

4.6.2 技术分析

4.6.2.1 技术构成

研究先进编码的调制方法是当前国际信息编码领域关注的重点，也是我国实现无线通信技术从跟跑、并跑到领跑的重大需求。从先进调制编码技术 IPC 大组分类看，申请专利最多的为 H04W72、H04L 和 H04L5，分别为拥有专利 163 件、154 件和 125 件。主要涉及的技术领域为无线资源的选择、检测信息装置和为传输通道提供的装置等方面。

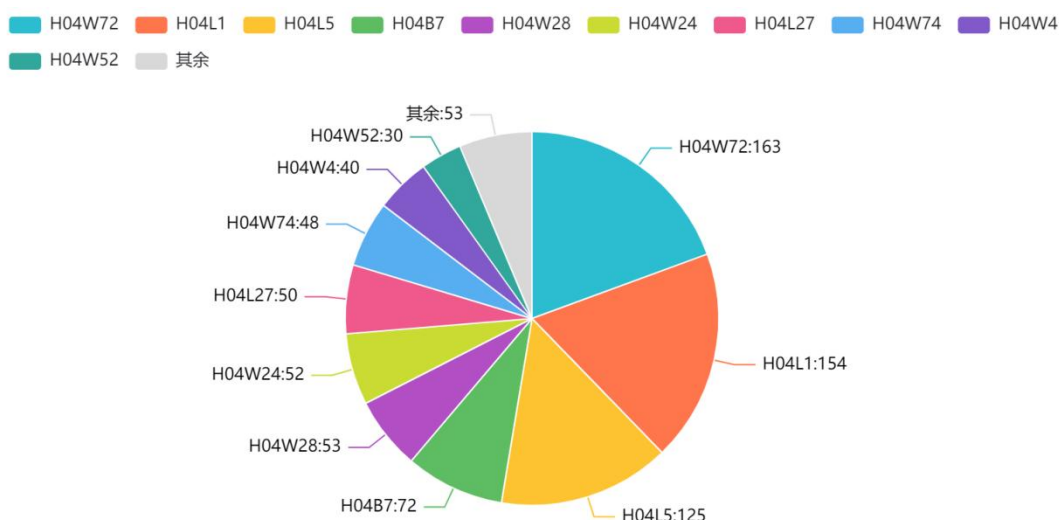


图 4-100 先进调制编码技术领域专利技术构成

表 4-7 先进调制编码技术领域专利技术构成

序号	IPC 大组	含义
1	H04W72	(本地资源管理, 例如, 无线资源的选择或分配或无线业务量调度[2009. 01])
2	H04L1	(检测或防止收到信息中的差错的装置[2006. 01])
3	H04L5	(为传输通道提供多用途的装置[2006. 01])
4	H04B7	(无线电传输系统, 即使用辐射场的 (H04B10/00, H04B15/00 优先) [2006. 01])
5	H04W28	(网络业务量或资源管理[2009. 01])
6	H04W24	(监督, 监控或测试装置[2009. 01])
7	H04L27	(调制载波系统[2006. 01])
8	H04W74	(无线信道接入, 例如, 调度接入或随机接入[2009. 01])
9	H04W4	(专门适用于无线通信网络的业务; 设施[2018. 01])
10	H04W52	(功率管理[2009. 01])

4.6.2.2 技术全球分布

从先进调制编码技术领域申请国家的技术布局看, 美国比较重视各个技术领域的专利申请, 尤其是在 H04W72、H04L1

和 H04L5 技术领域；中国在 H04W72 和 H04L1 两个技术领域申请专利较多；韩国与美国相似，都比较侧重于 H04W72、H04L1 和 H04L5 技术领域。

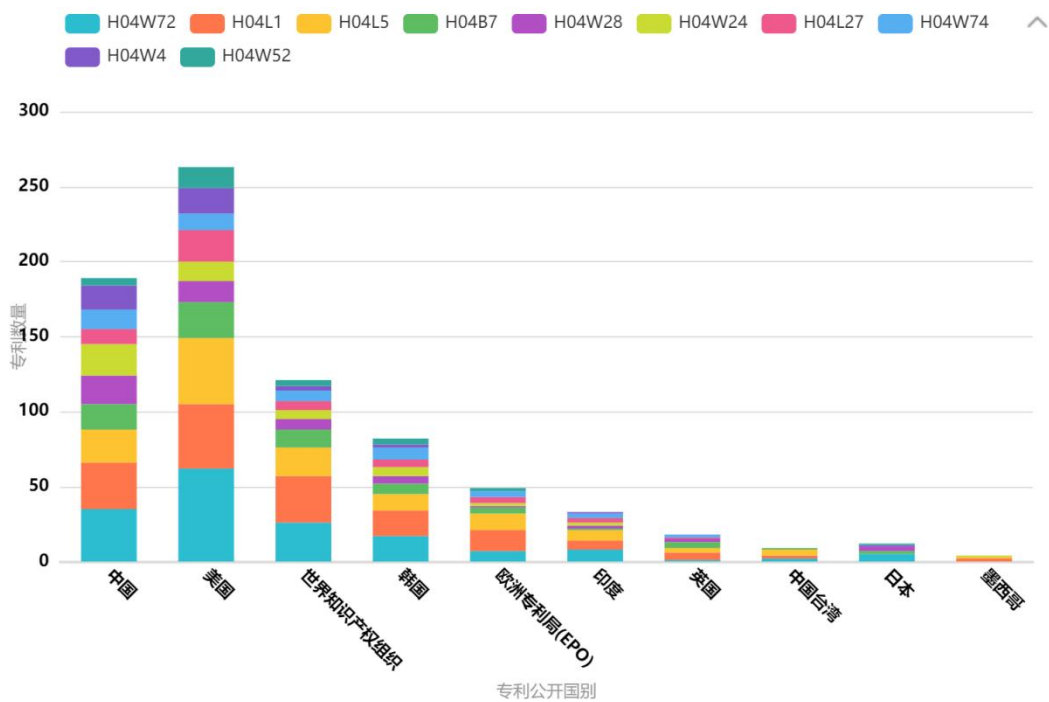


图 4-101 先进调制编码技术领域专利全球技术布局

4.6.2.3 国民经济构成

下图为先进调制编码技术在各国民经济行业的分布情况。通过国民经济行业构成的分析，可以看出该技术在仪器仪表制造业比较活跃，其次为计算机、通信和其他电子设备制造业、机动车、电子产品和日用产品修理业和软件和信息信息技术服务业领域活跃度相近。

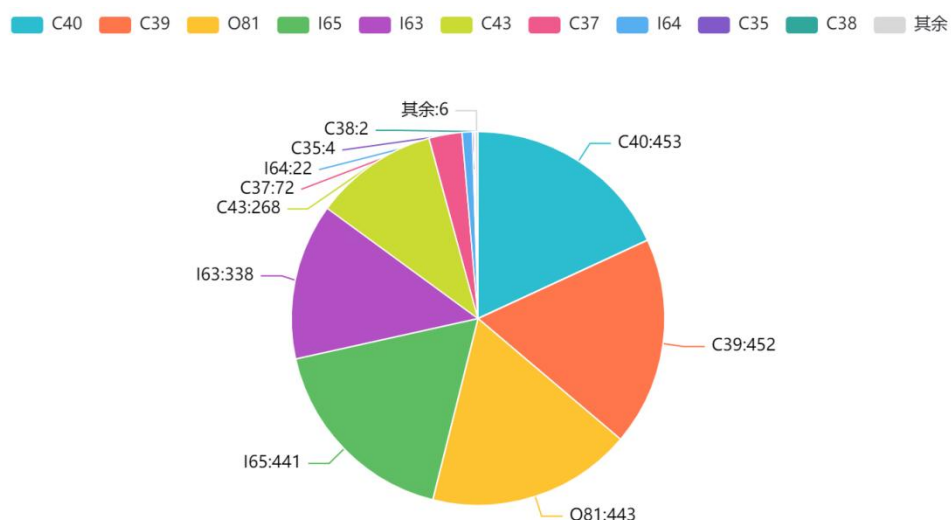


图 4-102 先进调制编码技术领域专利国民经济构成

4.6.2.4 技术构成功效

为了了解各类技术的主要应用特征，对先进调制编码不同技术领域不同功效的专利的数量分布情况分析，从而对研发路线进行适应性的调整。先进调制编码技术 H04W 技术领域专利技术功效主要集中在效率提高、可靠性提高、成本降低和灵活性提高等几个方面，H04L 和 H04B 也比较注重在效率提高技术方面。

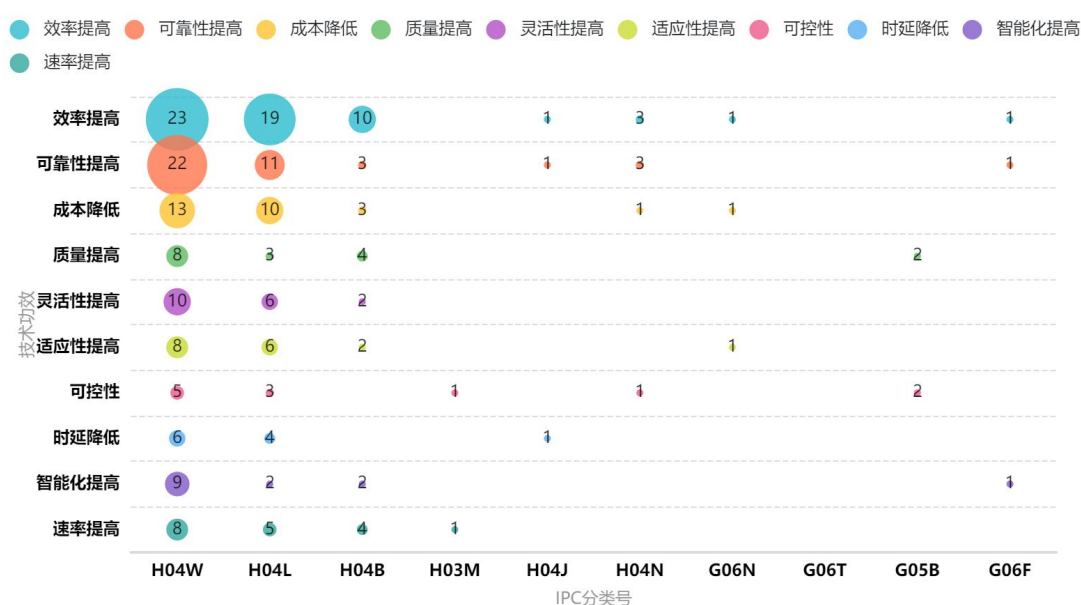


图 4-103 先进调制编码不同技术领域专利功效分析

4.6.3 竞争对手分析

4.6.3.1 竞争对手排名

先进调制编码是在不降低系统有效传输速率的前提下进行有效的编码和调制，是未来宽带移动通信系统中的关键技术之一。先进调制编码技术在 5G 通信系统中占据的重要地位，近年来国内外企业和组织机构都积极地对其研究。从专利申请人来看，三星电子株式会社申请专利最多，共 150 件。韩国三星电子一直是移动通信技术领域的创新领导者，尤其在 5G 方面，已经成为全球 5G 行业的领头羊。虽然我国专利申请量排在第一，但申请人排名第一的却是韩国，这说明韩国三星电子很注重先进调制编码技术的专利布局，专利申请遍布全球各地。我国华为技术有限公司专利申请量排在

第五位。排在前十位的申请人中，我国有四家企业，其余三家分别是 OPPO 广东移动通信有限公司排在第六位，申请专利 12 件；香港宏颖创新有限公司和北京小米移动软件有限公司，申请专利均为 7 件。



图 4-104 先进调制编码技术领域专利申请人排名

4.6.3.2 竞争对手技术趋势

从竞争对手技术趋势图可以看出，先进调制编码技术领域中，美国比较注重各个领域的专利布局，尤其是韩国三星电子在各个技术领域都有涉及专利，美国高通公司主要涉及 H04L27（调制载波系统）技术领域，美国苹果公司主要涉及 H04W4（专门适用于无线通信网络的业务）和 H04W28（网络业务量或资源管理）技术；我国的华为技术有限公司主要涉及 H04W4（专门适用于无线通信网络的业务）、H04W28（网络

业务量或资源管理)、H04W72(本地资源管理,例如,无线资源的选择或分配或无线业务量调度)和 H04L1(检测或防止收到信息中的差错的装置)技术领域;OPPO 广东移动通信公司主要涉及 H04W24(监督,监控或测试装置)技术领域。

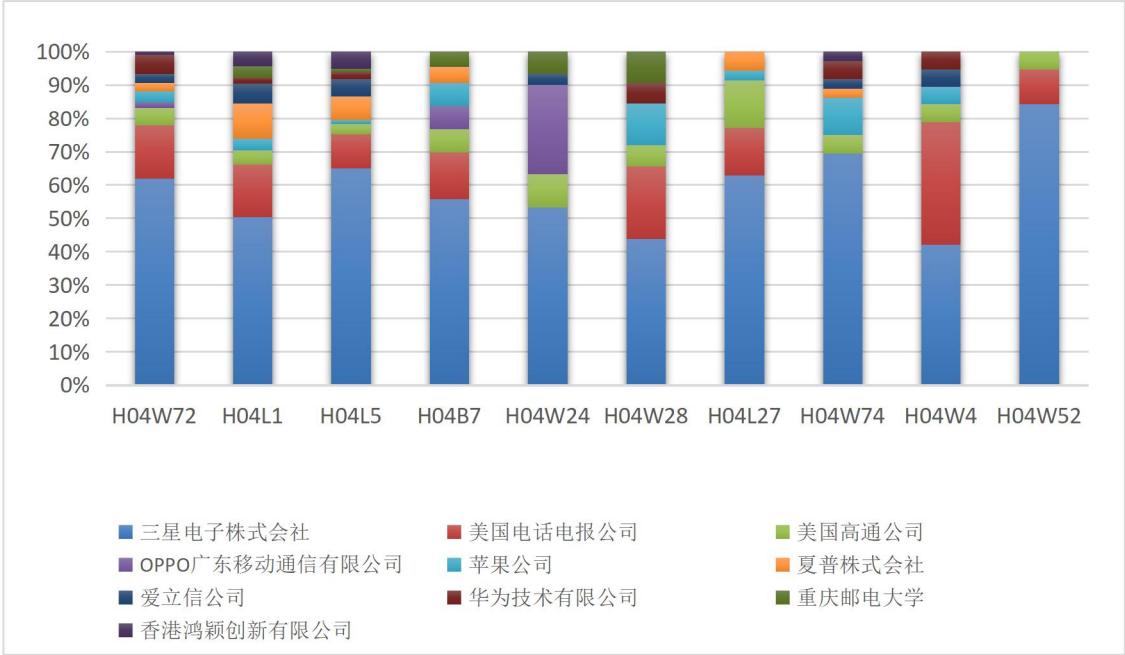


图 4-105 先进调制编码技术领域专利竞争对手技术趋势

4.6.3.3 竞争对手专利价值

为了了解先进调制编码技术领域主要竞争对手的专利质量,参考技术稳定性、技术先进性和保护范围三个方面 20 余个参数,对各竞争对手专利价值度分值的分布情况进行分析。韩国三星电子拥有较高价值度的专利,其次为美国电话电报公司和美国高通公司,这说明美国比较注重高价值专利的申请,从高技术研发进行专利布局。

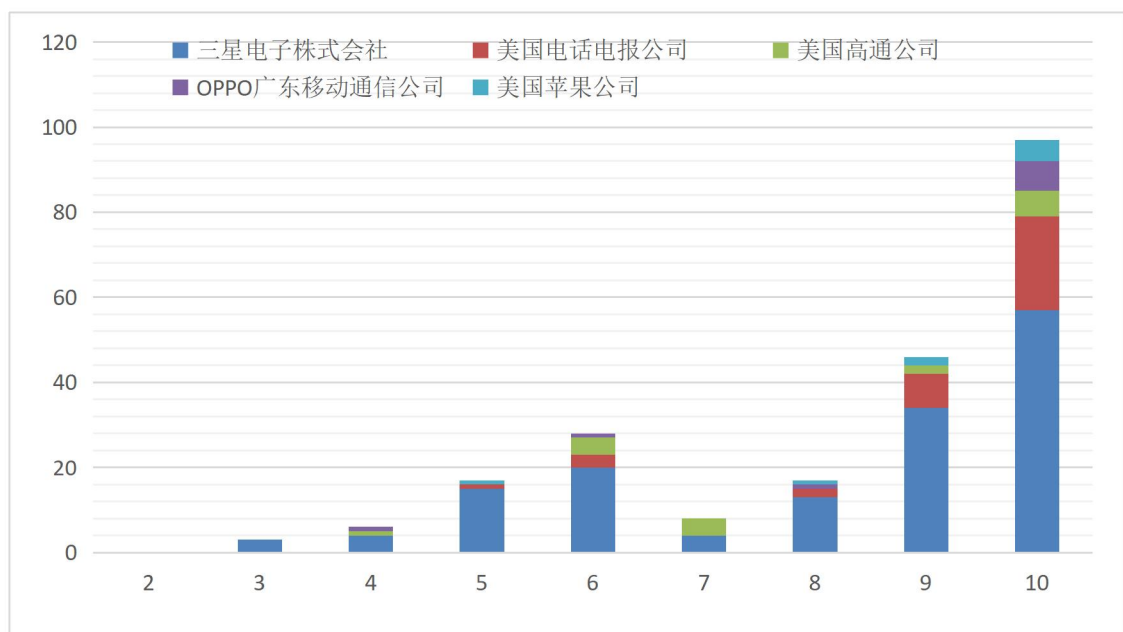


图 4-106 先进调制编码技术领域专利竞争对手专利价值度

4.6.4 地域分析

4.6.4.1 全球地域排名

从先进调制编码技术全球地域排名看，我国在先进调制编码技术领域申请专利最多，共 136 件。我国虽然专利申请量排在第一，但领先优势并不明显，各个国家和组织也都积极参与到先进多载波技术的研发。美国排在第二位，申请专利为 110 件；世界知识产权组织、韩国和欧专局分别排在第三、四、五位。

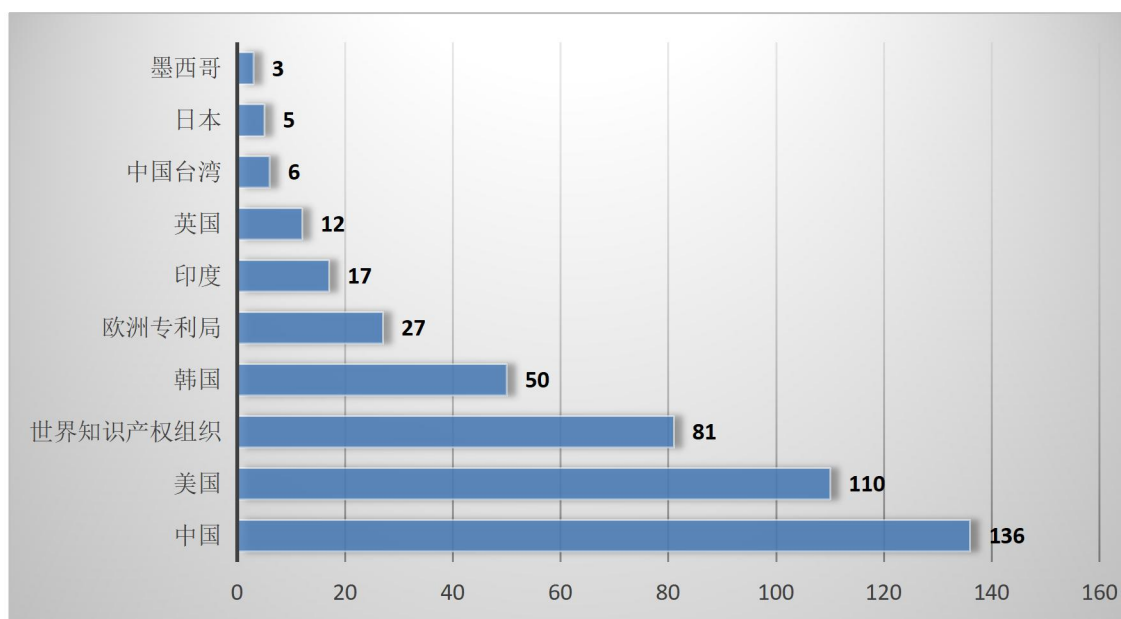


图 4-107 先进调制编码技术领域专利全球地域排名

4.6.4.2 中国专利分析

本部分对 IncoPat 合享专利数据库中收录的中国先进调制编码技术领域专利进行统计分析，分别从申请年、IPC（International Patent Classification）分类等方面深入分析先进调制编码技术领域世界及中国专利产出整体情况、重点技术领域、应用领域及主要机构专利情况。本节所用数据采集的是 IncoPat 合享专利数据库。因为专利申请到专利公开有 18 个月的滞后期，使得大量专利还处于未公开状态，所以 2021 年和 2022 年数据仅供参考。

4.6.4.2.1 中国专利申请趋势

从下图可以看出，我国近二十年在先进调制编码技术领域专利申请情况。从 2014 年开始专利申请成递增趋势，2017 年达到 176 件。

年达到小峰值，专利申请量为 19 件，之后呈下降趋势。2020 年专利申请量达到峰值，年申请 35 件专利。

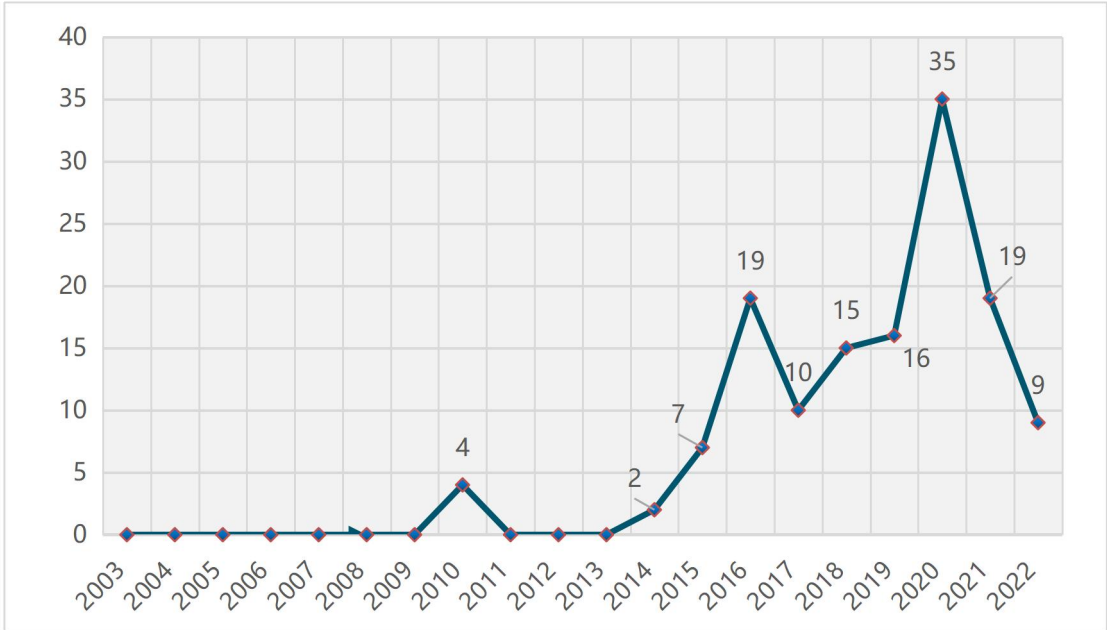


图 4-108 先进调制编码技术领域中国专利申请趋势

4.6.4.2.2 中国专利竞争对手

从先进调制编码技术领域专利申请人排名可以看出，韩国、日本等国家很重视在华专利的布局，尤其是韩国三星电子，申请专利最多，共 16 件；其次为华为技术有限公司，申请专利 7 件；排在第三、四的是我国的两所高校重庆邮电大学和合肥工业大学，分别申请专利 6 件和 5 件。



图 4-109 先进调制编码技术领域中国专利申请人排名

4.6.4.2.3 中国专利技术构成

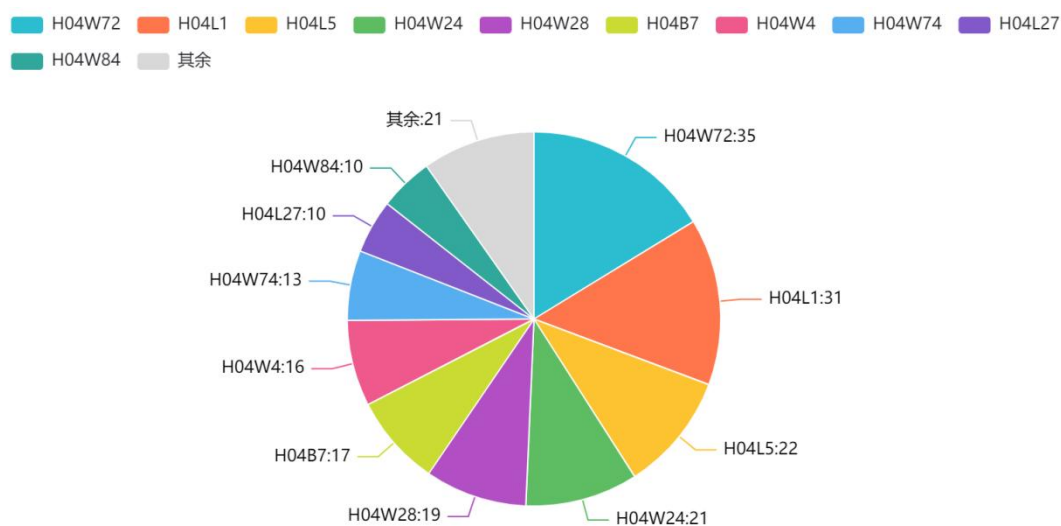


图 4-110 先进调制编码技术领域中国专利技术构成

从先进调制编码技术专利 IPC 大组分类看，排在前五位
的 IPC 分别为 H04W72、H04L1、H04L5、H04W24 和 H04W28，

专利申请量分为 35 件、31 件、22 件、21 件和 19 件。主要涉及的技术领域为无线资源的选择或分配、检测或防止收到信息的差错装置、为传输通道提供多用途的装置、监督监控或检测装置以及网络业务量或资源管理等方面。

表 4-8 先进调制编码技术领域中国专利技术构成

序号	IPC 大组	含义
1	H04W72	(本地资源管理, 例如, 无线资源的选择或分配或无线业务量调度[2009. 01])
2	H04L1	(检测或防止收到信息中的差错的装置[2006. 01])
3	H04L5	(为传输通道提供多用途的装置[2006. 01])
4	H04W24	(监督, 监控或测试装置[2009. 01])
5	H04W28	(网络业务量或资源管理[2009. 01])
6	H04B7	(无线电传输系统, 即使用辐射场的 (H04B10/00, H04B15/00 优先) [2006. 01])
7	H04W4	(专门适用于无线通信网络的业务; 设施[2018. 01])
8	H04W74	(无线信道接入, 例如, 调度接入或随机接入 [2009. 01])
9	H04L27	(调制载波系统[2006. 01])
10	H04W84	(网络拓扑[2009. 01])

4.6.4.2.4 在华专利竞争对手国别

从下图可以看出, 我国先进调制编码技术领域专利主要分布在 6 个国家, 这些国家很注重在华专利的申请, 把中国市场看作是一个较重要的部分, 对我在该技术的专利申请具有极大的竞争力。尤其是韩国和美国, 二者的专利申请总量为 20 件, 占我国专利申请量的 15%。

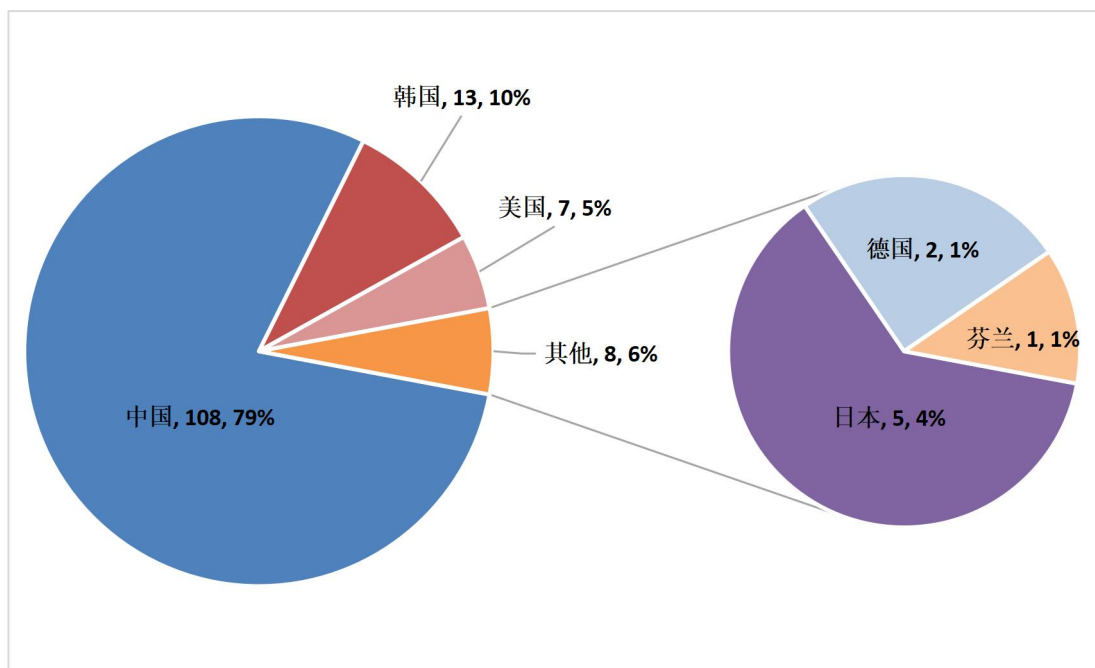


图 4-111 先进调制编码技术领域在华专利竞争对手国别

4.6.4.2.5 中国省市排名

从各省市专利申请排名看，排在前三位的分别是广东、北京和江苏，分别申请专利 33 件、27 件和 12 件。吉林省没有在该技术领域的专利申请。

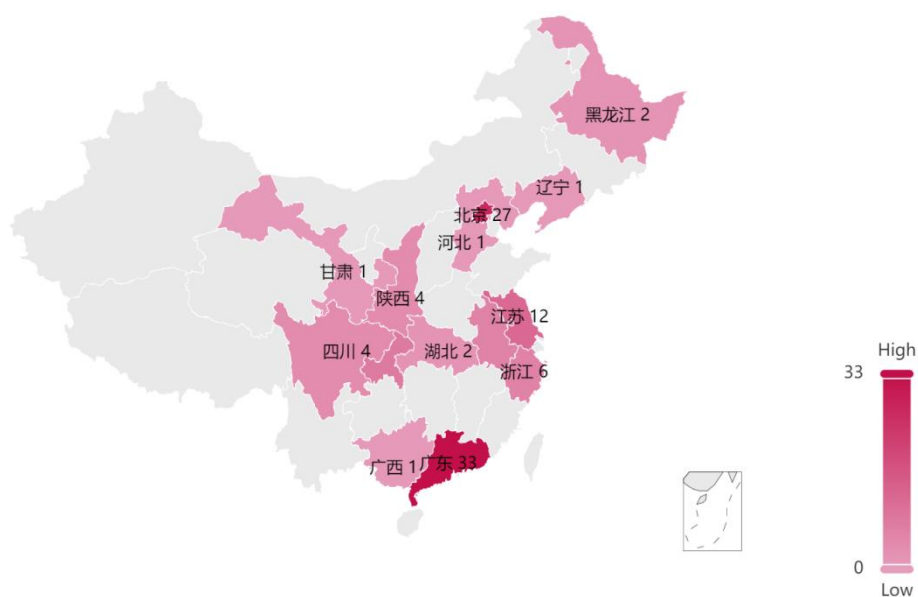


图 4-112 先进调制编码技术领域中国专利省市排名

4.5.4.2.6 中国专利当前法律状态

中国先进调制编码技术领域专利中授权专利占 62%，84 件专利；实质审查专利占 32%，44 件专利；撤回专利 4 件，占 3%；驳回专利 2 件，占 1%；公开专利 2 件。

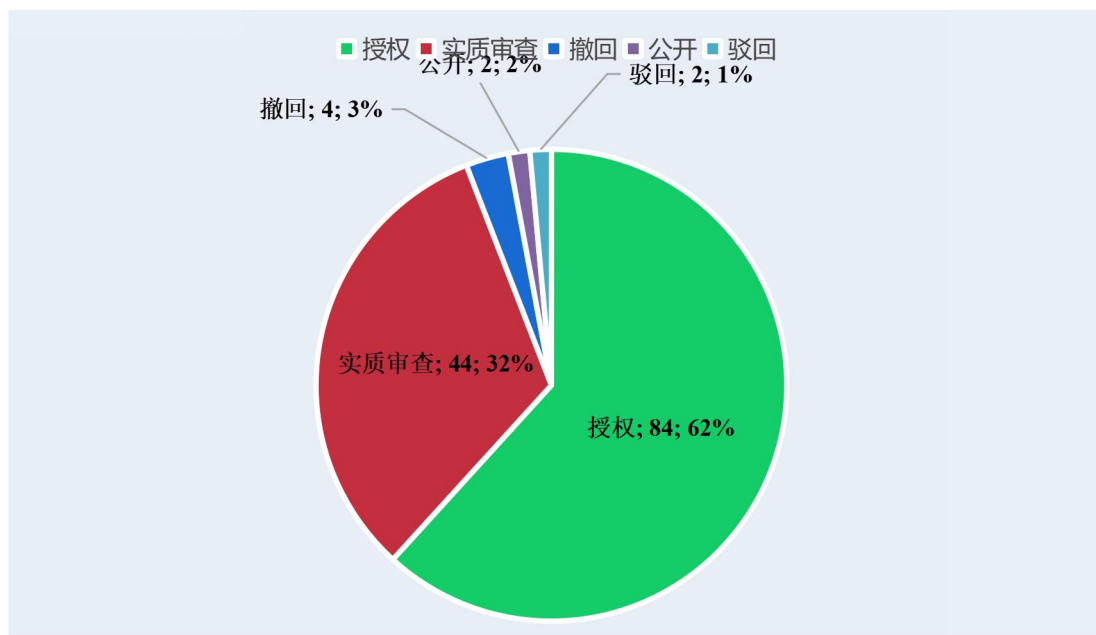


图 4-113 先进调制编码技术领域中国专利当前法律状态

4.6.4.2.7 中国专利申请人类型

从我国专利申请人类型来看，企业、大专院校为主要申请类型，尤其为企业，申请专利 94 件，占总申请量的 65%。这说明企业在先进调制编码技术研发重视专利保护，而大专院校主要以基础研究为主。

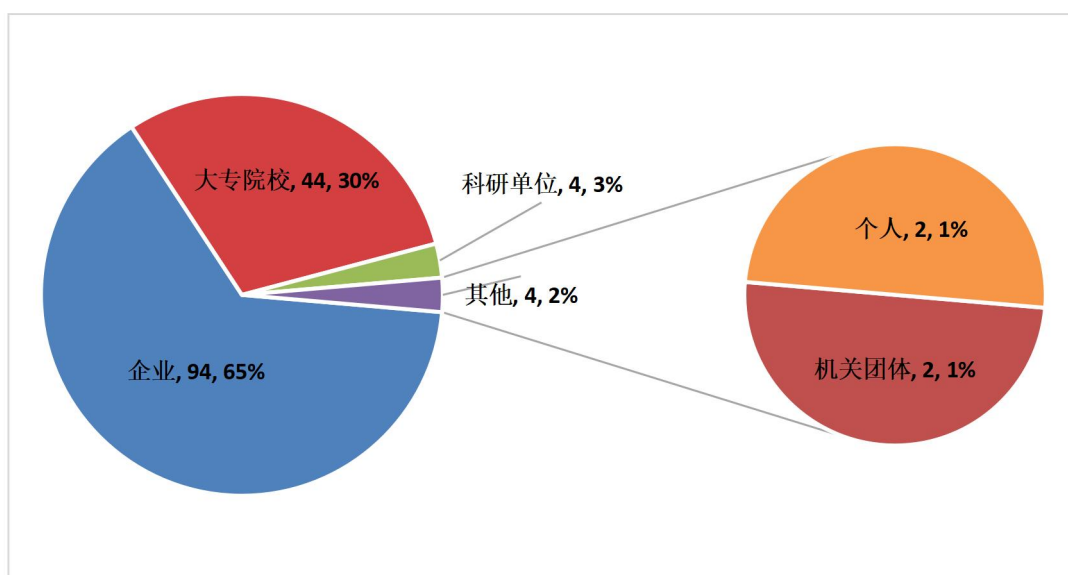


图 4-114 先进调制编码技术领域中国专利申请人类型

4.6.5 专利价值分析

4.6.5.1 技术功效价值度

为了宏观地了解各类技术的应用价值，对先进调制编码技术不同技术功效的价值分布分析，价值度比较高的技术功效主要有效率提高和可靠性提高等方面，调整研发路线可以从这几个方面考虑。

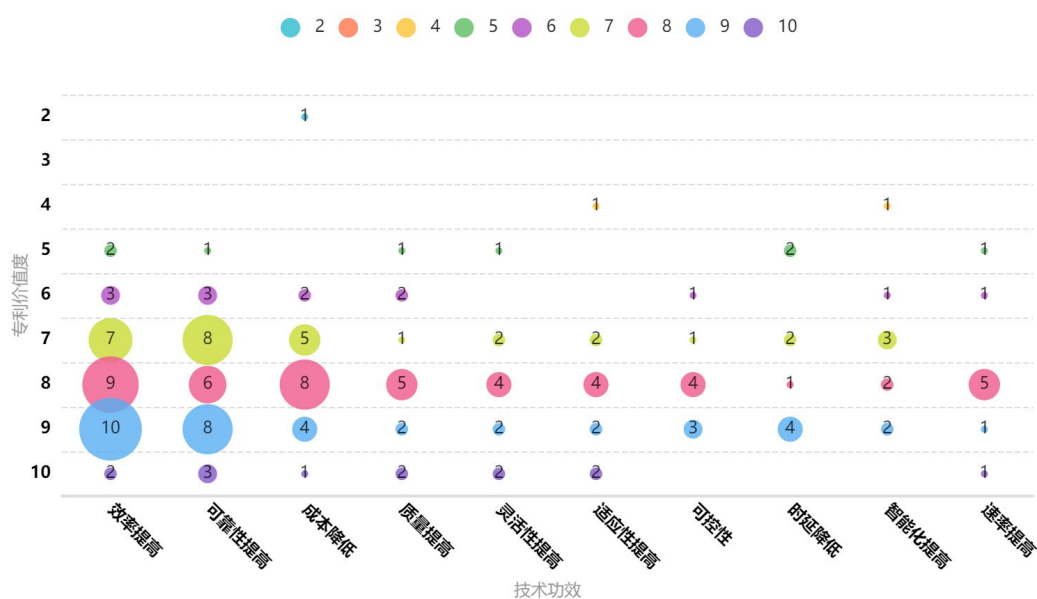


图 4-115 全球先进调制编码技术领域技术功效价值度

4.6.5.2 中国专利技术功效

通过检索该技术相关专利的技术功效可以看出，先进调制编码技术可以提高通讯的可靠性、提高效率、降低成本、提高安全性能以及降低延时。

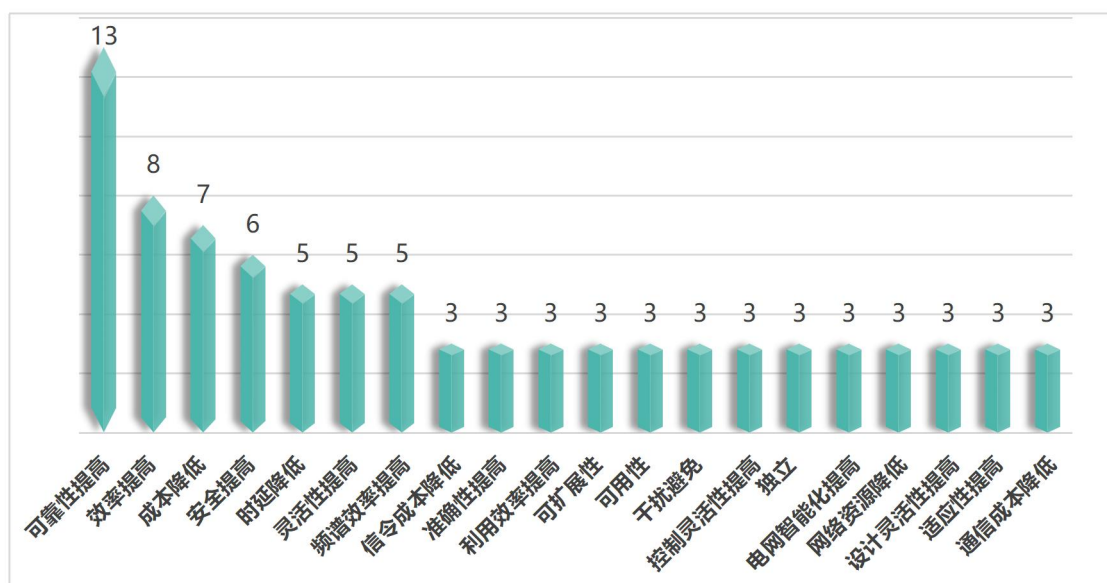


图 4-116 先进调制编码技术领域中国专利技术功效

5.吉大通信可重点开发新产品分析

5.1 吉大通信现有专利技术分析

5.1.1 趋势分析

5.1.1.1 申请-公开趋势

图 5-1 是吉大通信研究院专利申请量和公开发展趋势。通过趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的专利布局变化。专利公开和专利申请相比有一定滞后，一般发明专利在申请后 3~18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 1~15 个月公开。吉大通信研究院专利申请量从 2012 年开始，2017 年开始快速增长，2019 年达到最高值，当年申请 49 件专利。专利公开主要集中在 2018-2021 年这一时期。

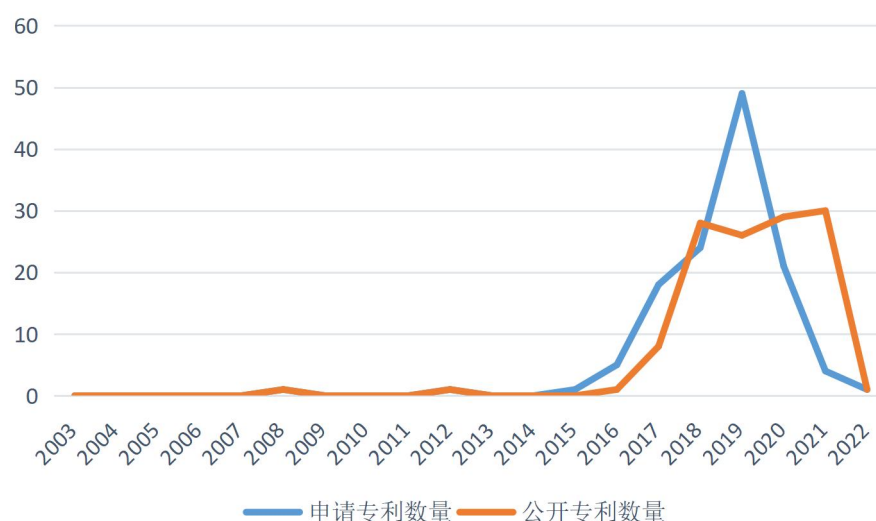


图 5-1 吉大通信研究院专利申请量和公开量的发展趋势

5.1.1.2 公开专利增长率

图 5-2 是每年专利公开数量的发展趋势。通过公开数量趋势可以从宏观层面把握分析对象在各时期的数量增长变化，通过该分析可以了解到吉大通信研究院的创新能力和发展潜力，2016-2017 年间，快速增长，其创能力和发展潜力不断增强，2017-2019 年迅速下滑，2019-2021 年比较平稳。

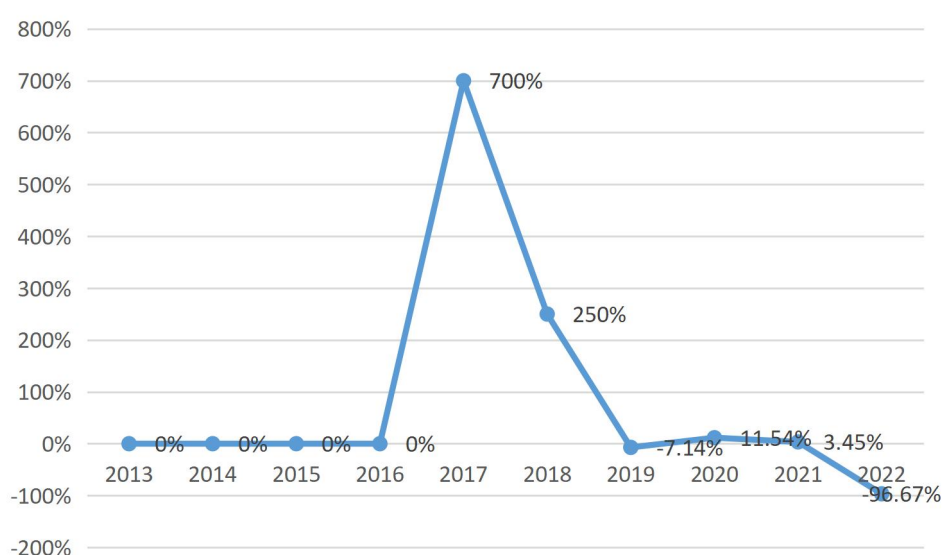


图 5-2 吉大通信研究院专利公开数量的发展趋势

5.1.1.3 技术功效趋势

图 5-3 是吉大通信研究院每年技术功效的分布情况和变化趋势。2016-2018 年，技术特征主要提现在提高便利性、降低复杂性及提高效率方面，2019 年除上阶段技术特征外，还体现在提高安全和降低成本方面，2020 年主要体现在提高稳定性方面。从各时期的技术特征的变化情况可以看出，吉大通信研究院专利技术在应用中功效的变化，研发路线

有所调整。

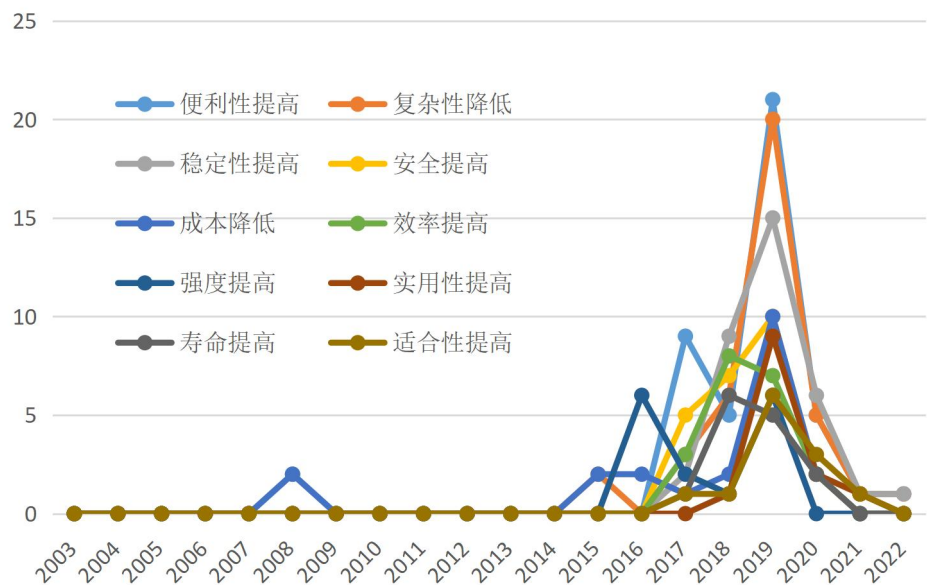


图 5-3 吉大通信研究院专利技术功效变化趋势分析

5.1.2 技术分析

5.1.2.1 技术构成

图 5-4 是吉大通信研究院在各技术方向的数量分布情况。通过该分析可以了解吉大通信研究院覆盖的技术类别主要有 H01Q（天线，即无线电天线）、H04B（传输）、H04L（数字信息的传输）、H04W（无线通信网络）、H04Q（选择（开关、继电器、选择器入 H01H；无线通信网络入 H04W）、H05K（印刷电路；电设备的外壳或结构零部件；电气元件组件的制造）、E04H（专门用途的建筑物或类似的构筑物；游泳或喷水浴槽或池；桅杆；围栏；一般帐篷或天篷）、G06F（电

数字数据处理)、B08B(一般清洁;一般污垢的防除)、H02G(电缆或电线的安装,或光电组合电缆或电线的安装),各技术分支的创新热度主要集中在 H01Q(29.5%)、H04B(13.67%)、H04L(9.35%)及 H04W(9.35%)。

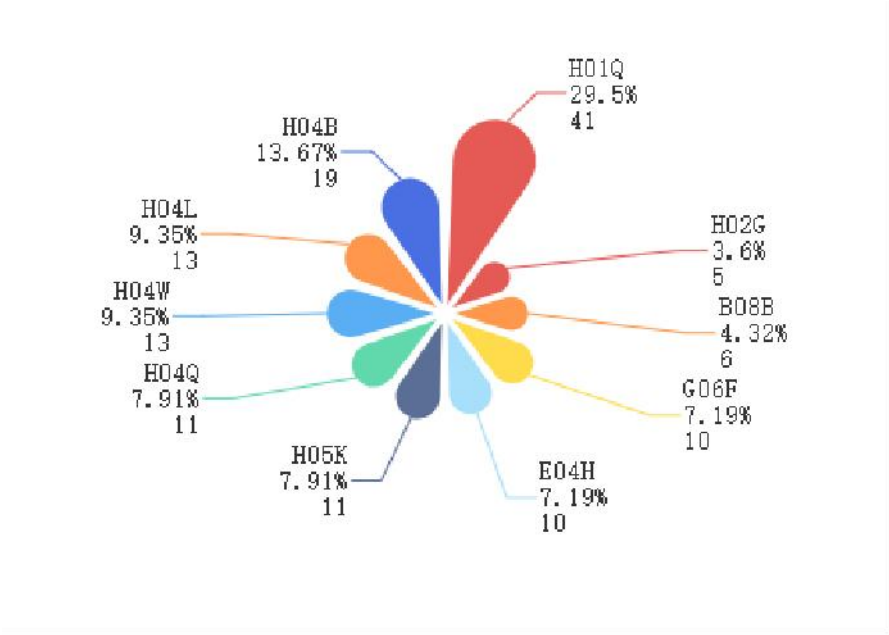


图 5-4 吉大通信研究院专利技术构成分析

5.1.2.2 技术申请趋势

图 5-5 是吉大通信研究院专利技术逐年申请趋势分析。通过该分析可以了解吉大通信研究院各技术类别逐年申请情况。2008 年,吉大通信研究院专利技术主要集中在 H04B、H04L、H04W 及 H04Q 四个技术领域。经过 7 年沉淀,分别于 2012 年、2015 年,在无线通信领域取得了进展,申请了 4 件专利。2017-2020 年,是吉大通信研究院技术创新快速增

长时期，开始大比例的申请专利。

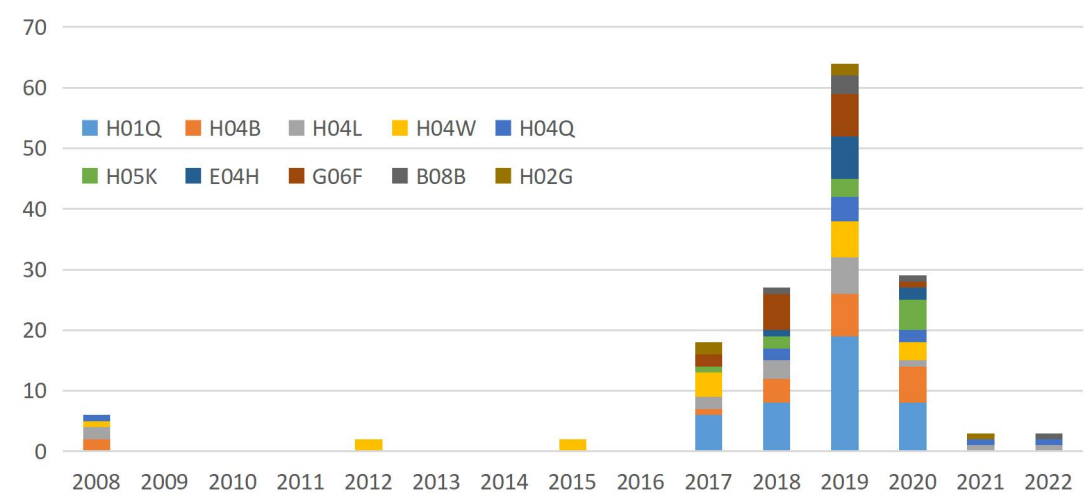


图 5-5 吉大通信研究院专利技术申请趋势分析

5.1.2.3 技术构成功效

图 5-6 是对吉大通信研究院专利技术功效价值度分析。吉大通信研究院专利技术价值度高的技术特征主要体现在提高便利性、降低复杂性、提高稳定性以及提高安全性几个方面。

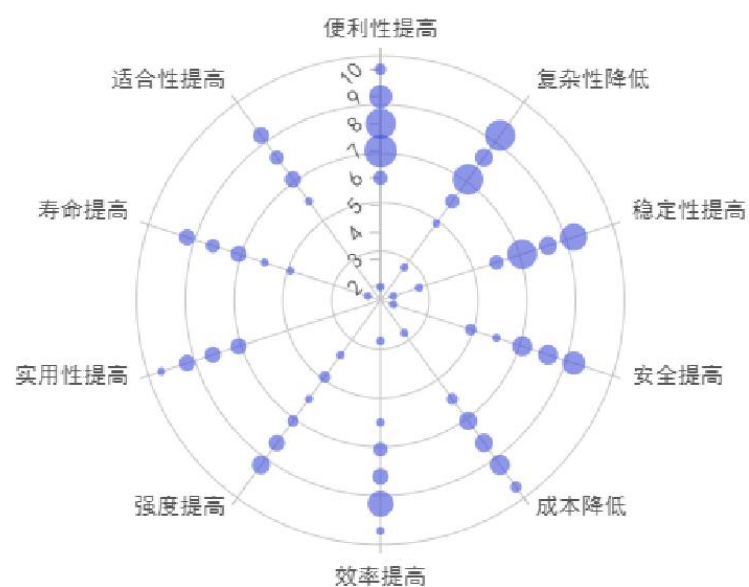


图 5-6 吉大通信研究院专利技术功效价值度分析

5.1.3 中国专利类型

表 5-1 是吉大通信研究院专利类型分析。通过分析专利类型的分布情况，可以了解分析对象专利技术的创新情况 and 保护策略。吉大通信研究院专利技术 67.7%是实用新型专利，32.3%是发明专利。

表 5-1 吉大通信研究院专利类型分析

专利公开类型	专利数量
实用新型	90
发明申请	43

5.1.4 法律及运营分析

5.1.4.1 中国专利当前法律状态

图 5-8 是吉大通信研究院专利最新的法律信息。通过分析当前法律状态的分布情况，可以了解吉大通信研究院专利的权利状态及失效原因，以作为专利价值或管理能力评估、风险分析、技术引进或专利运营等决策行动的参考依据。吉大通信研究院授权专利 88%，因未缴年费失效专利占 5%，驳回专利 1%。

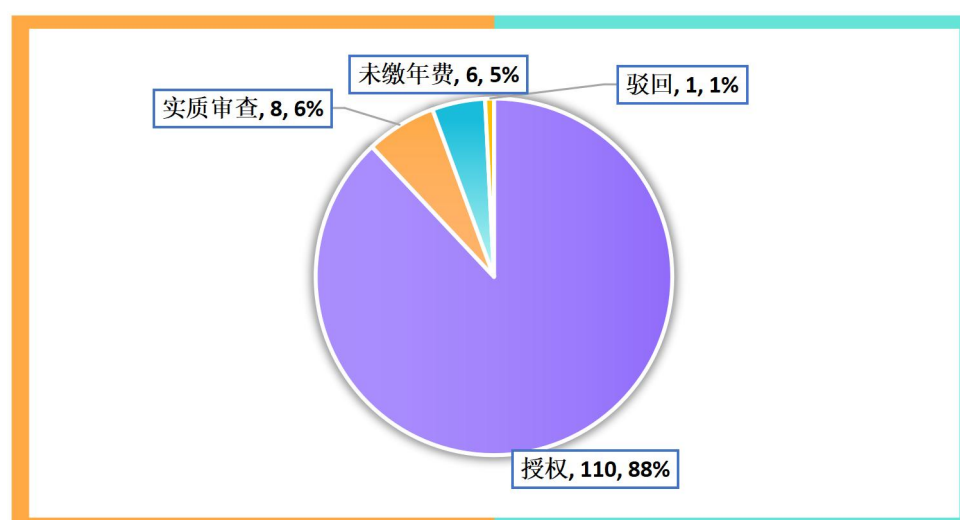


图 5-7 吉大通信研究院专利当前法律状态

5.1.4.2 中国专利有效性

图 5-9 是吉大通信研究院专利权审中、有效、失效三种状态的占比情况。通过该分析可以分别了解吉大通信研究院当前已获得实质性保护 110 件，已失去专利权保护 7 件，正在审查中的专利数量 8 件。

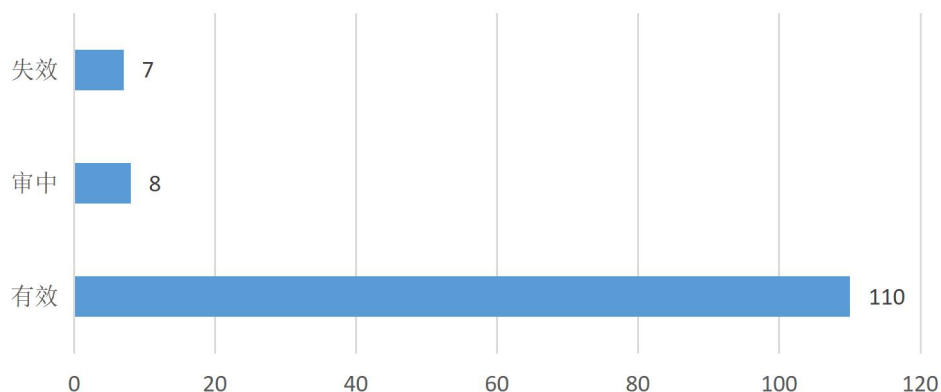


图 5-8 吉大通信研究院专利有效性分析

5.2 判定吉大通信可重点开发新产品

通过前文中吉大通信研究院企业内外环境的分析，市场信息可以用来进行新产品的市场定位，通过技术领域分析，从技术角度确定新产品的开发方向。

在新产品开发过程中，因其营销目标、技术力量、财力物力等不同，采取不同的市场竞争地位。考虑企业开发新产品的成本问题，力求提高所开发新产品的市场占有率，争取吉大通信研究院在无线通信领域占有一定优势，我们考虑以一种生产成本较低的产品取代另一种应用性能优良而生产成本较高的产品，或是在某些应用领域进行取代。

对吉大通信研究院 5G 无线通信关键技术领域分析，可以发现吉大通信研究院覆盖的技术类别重点及技术创新热度重点在 H01Q（天线，即无线电天线）。吉大通信研究院现有专利 5G 专利技术中，关于天线技术的保护策略最多，在 5G 天线技术领域占有一定优势，因此选定天线作为重点开发

新产品。开发同类产品中差异性大的新产品，可以从“新、异、特”几个角度考虑，以求在该领域中的领先地位。5G 通信天线技术的运用在很大程度上会增加通讯的便利性，会为大众生活带来更多的优惠。

5.3 分析拟定开发新产品技术研发情况及获取策略

鉴于目前吉大通信研究院在 5G 无线通信技术领域 H01Q(天线技术)产品系列广度较高，建议吉大通信研究院采取紧跟策略及引进策略。H01Q 是市场成熟度较高的技术领域，从竞争对手上来看，爱立信在该领域占有很大优势，其次是三星集团及乐金集团。吉大通信研究院可以一方面，紧跟爱立信在 H01Q 技术领域的研发形式，另一方面购买三星及乐金集团的专利和技术，组织力量消化、吸收和创新，变成自己的技术，并迅速转变为生产力。

在此过程中，可以结合一些特殊的策略来达到事半功倍的效果。(1) 寻找空穴策略，盯住爱立信尚未占领的“空穴”，趁虚而入，达到其“以小胜大”，以弱胜强的目的。(2) 优势延伸策略，根据目前现有技术情况，采取深度加工、派生变形、传统发觉等优势延伸形式。(3) 复合叠加策略，通过两种或多种现有产品及技术有机地结合起来，从而开发出新产品，具有开发风险小、投资少、见效快、成功率高等优点。

(4) 多功能化策略，主要增加新产品技术功效，可以把其他技术功效有机地结合于新产品开发中，以扩大原技术功效。H01Q 技术领域的专利技术功效都重点在提高效率和降低成本方面，可以考虑增加技术功效以增加技术先进性，产生新品。(5) 仿创结合策略，通过消化吸收，集合国内外各家同类产品优势，加以杂交变成自家新产品，再打入市场。

6 吉大通信所属 5G 无线通信技术领域专利导航分析

6.1 我国 5G 无线通信技术领域研发现状

6.1.1 专利数量领跑全球

全球发展背景下，5G 技术已经成为世界各国（地区）的研究热点。各国（地区）都在积极地制定 5G 战略发展规划，大力推进 5G 相关技术研发。依据 5G 无线通信技术领域专利申请数量趋势的比较，可以看出中国 5G 无线通信技术发展的总体趋势与国际发展近似。尤其是在 2013 年，由于世界各个国家和地区相继启动一系列 5G 发展规划和政策，以求在 5G 技术领域抢占市场先机，提升竞争优势，当年 5G 无线通信技术领域专利申请量和增长率相较于以往年度均呈现快速增长状态，说明专利与科技公共政策对某一技术领域的研发，特别是在组织架构、人才聚集与资本投入方面具有较强的推动作用，能够使一国在某一技术领域较快获得技术和竞争优势。

6.1.2 技术水平逐渐领先

在技术领域方面，我国 5G 无线通信技术的研发紧跟国际步伐。当前中国在 5G 无线通信领域的技术实力较强，已

经站在了 5G 无线通信领域的第一梯队。由于尚未形成统一标准，各国 5G 无线通信技术领域研发所关注的技术热点有所不同，全球的研发热点集中在数据交换网络、无线电传输系统和本地资源管理领域，而我国的研究主要集中在数字信息的传输方面且研究比较深入，并取得了一定的创新成果，具体体现在 H04W（无线通信网络）、H04B（传输）和 H04L（如数字信息传输领域）引领 5G 无线通信技术的发展。

在 5G 无线通信技术演化过程中，华为、三星、高通、爱立信、英特尔以及诺基亚等通信企业的核心技术较突出，技术研发实力较强，在技术演化路径中承担重要的桥梁作用。其中，华为、高通、三星、爱立信等通信企业在技术演化过程中承担着重要的引导作用，引领 5G 无线通信技术发展方向，是全球 5G 无线通信领域内较重要的通信机构，处于 5G 无线通信领域内的前列。

6.1.3 专利布局存在风险

各国（地区）都在积极地进行技术研发，尤其是美国、日本、韩国等国家都在积极地采取专利进攻、防守策略部署国内外市场。虽然我国在 5G 无线通信技术领域的研究方向与全球同步，但在研发过程中，尤其是专利申请方面，对专利的布局存在较大风险。尤其是美国、日本和韩国比较注重在华专利的申请，三星、高通、爱立信等公司的专利申请比

较靠前，不仅注重自身的技术创新，还重视在其他国家的专利布局，以全面保护自身的技术成果。因此，对我国技术的研发存在较大风险。华为和中兴公司虽然在中国的技术竞争力居于领先地位，但其市场和技术竞争力在全球最具国际竞争力的企业面前不具有领先优势。其作为中国在 5G 通信技术领域最具有国际竞争力的企业，虽然技术实力较强，但在 5G 核心技术的研发、全球范围的专利布局与市场竞争方面，譬如如何开拓市场，将专利实力转化为市场实力等方面仍有待进一步加强、提升。

6.2 吉大通信 5G 无线通信技术领域研发路径

在无线通信领域，各企业之间的竞争，实际上也是各企业专利之间的较量，谁拥有高质量的专利布局，谁就在通信领域内具备话语权。吉大通信可通过 5G 无线通信各个技术领域的技术功效矩阵分析，布局未来 5G 无线通信领域研发路径、研发方案。

从 5G 无线通信六大技术领域的技术功效中，可以看出降低复杂性、降低成本和提高效率是目前各个组织和研发机构重点研发的技术方向。

表 6-1 各技术领域技术功效

技术类别	技术功效				
大规模天线阵列技术	复杂性降低	成本降低	效率提高	计算	准确性提高
密集型网络通信技术	提高效率	复杂性降低	成本降低	避免干扰	灵活性提高
全频谱接入技术	效率提高	复杂性降低	频率提高	成本降低	利用率提高
新型多址技术	效率提高	复杂性降低	成本降低	可控性	可靠性提高
新型多载波技术	灵活性高	效率提高	复杂性降低	可靠性高	成本降低
先进调制编码技术	可靠性提高	效率提高	成本降低	安全提高	延时降低

从对吉大通信研究院专利技术功效价值度分析中可以看出，吉大通信研究院专利技术覆盖的技术类别主要有 H01Q（天线，即无线电天线）、H04B（传输）、H04L（数字信息的传输）、H04W（无线通信网络）、H04Q 选择（开关、继电器、选择器入 H01H；无线通信网络入 H04W），而价值度高的技术特征主要体现在提高便利性、降低复杂性、提高稳定性以及提高安全性几个方面。

通过与 5G 无线通信领域技术功效的对比，吉大通信在未来的技术领域应瞄准核心技术研发方向增强自主创新能力，获取更多的竞争情报，明确未来发展方向。具体研究路径为：首先，加强自身优势技术，即天线技术的专利布局，尤其是在国外专利申请方面，增加专利申请数量；其次，将专利技术逐渐与市场需求相融合，增加技术成果的市场化；第三，拓展与大企业、高校等机构的技术合作，提升专利质

量，挖掘科研潜力。产学研合作可以加快科技成果技术转化速度，帮助企业提高创新能力；最后，扩大技术范围，进一步壮大 5G 无线通信业整体规模，提升国际影响力。

6.3 风险预警及规避

6.3.1 自身研发的风险及规避

吉大通信应开展研发活动的全流程周期管理，对可能遇见的研发技术路线和技术方案落入优先申请专利的保护范围，避免重复研发导致研发投入的巨大浪费。可通过开展专利预警工作来避免。对自身的技术优势可采取专利技术内涵分析，通过分析自身的技術内容和技术边界，提炼出相关技术的技术要点和关键技术特征，对于已经发展成熟、拥有基础专利较多的领域进行针对性的研发创新，逐渐扩大技术范围，尤其是优势技术——天线领域，要持续关注国内外该技术领域的发展趋势和专利动态，提升自身专利的价值。

6.3.2 竞争格局的风险及规避

吉大通信在与高校、科研院所进行技术转移转化，及其跨国的技术引进和输出的过程当中，需要对相关技术领域的方法、产品及部分上下游直接关联技术的专利分布和竞争的格局现状进行分析。目的是摸清相关领域的专利技术发展趋势、专利地域分布、技术分布状况和权利，及申请主体分布

状况以及相应的竞争格局，摸清整个技术领域不同技术发展路线的专利分布现状，以及不同创新主体或市场主体的专利竞争状况。此外，在未来的技术领域研发的过程中，吉大通信仍应注意对国外专利的布局研究，针对国外企业专利分布相对薄弱的领域和国内专利较少的领域，加强专利布局，进行针对性研发，或从外围其他相关方面进行技术研发，在专利申请中予以规避，为以后的产业化和市场运营获得交叉许可的空间。

6.3.3 专利风险筛查及规避

吉大通信通过对相关的各类专利、技术、市场等信息的收集，发现和研判可能会威胁相关主体或项目预期方案的风险专利，进行对比确认，同时密切关注，通过采取一系列的控制措施，降低风险发生的可能性或者降低风险发生造成的损失程度。如通过专利挖掘、专利购买、专利并购、专利联盟等措施，降低或消除风险发生的可能性，如已经在风险不可避免时，应尽量减小损失。

7 吉大通信 5G 无线通信技术领域发展建议

7.1 增强吉大通信天线技术创新能力

自主创新是形成企业核心竞争力的关键要素，在今后的 5G 无线通信领域技术研发过程中，吉大通信要增强自身天线技术的创新能力，多借鉴国外天线技术的核心专利，加大资金投入，由点到面合理分配技术资源，突破天线的前沿技术，保持知识产权领先，逐渐形成技术壁垒，提高市场核心竞争力。

建议加强天线专利申请、技术研发和市场需求的契合度，提高专利申请的质量，形成严密高效的专利保护网。企业通过专利资源开放共享，优化自身优势技术布局，从而解决研发过程中出现的技术瓶颈，实现均衡发展，才能进行持久、稳定的自主创新活动。进一步壮大吉大通信在 5G 无线通信业整体规模，提升国际影响力。

7.2 提升吉大通信研发人员情报获取能力

高端人才是人才群体的引领者、科技创新的原动力、社会进步的推动者、经济发展的生力军。企业高端人才的吸收和培养决定了企业技术研发水平。吉大通信应注重技术研发人员和技术情报人员的培养，提升研发人员情报获取能力。在提升自身技术的同时，引进情报人员，提升对 5G 无线通

信技术情报获取的能力，持续关注相关企业在 5G 无线通信技术研发的过程中，国内外该技术领域的发展趋势和专利动态，积极吸纳其他国家的核心技术，取长补短，获取研发前沿热点、以及竞争对手的最新动态。

7.3 加强技术合作，做好专利布局

通过 5G 无线通信技术领域的专利分析，从演化过程来看，我国尽管参与创新主体不断增多，但合作规模却不断缩减，我国专利合作大部分发生在企业之间，而产学研合作模式落后，合作规模较小。由于专利成果转化困难，建议吉大通信可结合自身需要，完善协同推进机制，制定相应的合作方案，特别是加强对高校和科研院所的研发人员、智力资源的挖掘、引进与整合，充分利用其技术平台与科研潜力，与科研机构、高等院校实现互利共赢。此外，还要吸收其他机构的优势技术，优化吉大通信在无线通信领域的专利布局，提升自身的竞争能力。

7.4 制定吉大通信战略发展规划

为了更好地加强吉大通信在 5G 无线通信领域的技术发展，建议加强与完善吉大通信顶层科技战略布局与战略科技力量部署。企业可通过结合 5G 无线通信业的竞争态势以及自身实力，制定符合吉大通信自身发展的详细的知识产权战

略，推进技术专利化、专利标准化的落地，提升吉大通信的国际化市场竞争。同时，加强对市场的分析和把握能力，制定合理的技术与市场发展战略，从而能够在一定程度上提高企业在 5G 通信领域的综合竞争实力。

项目成果

（获得的专利、论文、智库报告、数据库）

专利 1：一种 5G 天线结构



国家知识产权局

130012

吉林省长春市宽平大路 1066 号
长春市吉利专利事务所（普通合伙） 李晓莉(13504321882)

发文日：

2022 年 11 月 14 日



申请号或专利号：202223012151.8

发文序号：2022111400464800

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202223012151.8
申请日：2022 年 11 月 11 日
申请人：吉林吉大通信设计院股份有限公司
发明创造名称：一种 5G 天线结构

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份
说明书 每份页数:4 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:2 页 文件份数:1 份
权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 4 项
摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
实用新型专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：陈瑞年

审查部门：专利局初审及流程管理部

联系电话：0431-82752929



200101 纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
2019.11 电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

专利 2：一种可调节底座的 5G 天线



国家知识产权局

130012

吉林省长春市宽平大路 1066 号
长春市吉利专利事务所（普通合伙） 李晓莉(13504321882)

发文日：

2022 年 11 月 15 日



申请号或专利号：202223020826.3

发文序号：2022111500726640

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202223020826.3
申请日：2022 年 11 月 11 日
申请人：吉林吉大通信设计院股份有限公司
发明创造名称：一种可调节底座的 5G 天线

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份
说明书 每份页数:8 页 文件份数:1 份
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份
实用新型专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:6 页 文件份数:1 份
权利要求书 每份页数:3 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 10 项

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部



200101 纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
2019.11 电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

专利 3：一种光缆定位装置

证书号第18158153号





实用新型专利证书

实用新型名称：一种光缆定位装置

发 明 人：陈斌;徐征;佟敏;于立华;姜艳;周伟;张宏宇;耿燕;于涛
吕邦国;曹景涛;刘靖;鞠鑫哲;韩秉军;钟锦生;张森

专 利 号：ZL 2022 2 2751091.5

专利申请日：2022 年 10 月 19 日

专 利 权 人：吉林吉大通信设计院股份有限公司

地 址：130012 吉林省长春市朝阳区南湖学府经典小区第 9 幢 701 室

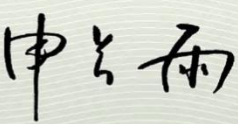
授权公告日：2022 年 12 月 30 日 授权公告号：CN 218181360 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨





第 1 页 (共 3 页)

其他事项参见续页

证书号第 18158153 号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 10 月 19 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

吉林吉大通信设计院股份有限公司

发明人：

陈斌；徐征；佟敏；于立华；姜艳；周伟；张宏宇；耿燕；于涛；吕邦国；曹景涛；刘靖；鞠鑫哲；韩秉军；钟锦生；张森；包长明；姜丽；孙健；牛晓光；耿媛；李阳；杨伟泽；裴峰；王大鹏；张彬

证书号第18158153号

实用新型专利证书

发 明 人：包长明;姜丽;孙健;牛晓光;耿媛;李阳;杨伟泽;裴峰
王大鹏;张彬

2022年12月30日

第3页(共3页)

专利 4：一种计算机网络交换机



国家知识产权局

西安分所

810001

青海省西宁市城西区广场路1号1号楼11320室
青海中赢知识产权代理事务所（普通合伙） 蒋志税(0971-6165965)

发文日：

2022年04月15日



申请号或专利号：202210391834.4

发文序号：2022041500413150

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202210391834.4
申请日：2022年04月14日
申请人：吉林吉大通信设计院股份有限公司
发明创造名称：一种计算机网络交换机

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

说明书 每份页数:10 页 文件份数:1 份
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份
权利要求书 每份页数:3 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 9 项
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:3 页 文件份数:1 份
发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份
实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第9条予以审查。

审查员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部



200101 纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
2019.11 电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

专利 5：一种计算机网络安全控制器



西安分所

国家知识产权局

810001

青海省西宁市城西区广场路1号1号楼11320室
青海中赢知识产权代理事务所（普通合伙） 蒋志税(0971-6165965)

发文日：

2022年04月14日



申请号或专利号：202210390435.6

发文序号：2022041402001120

专利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202210390435.6

申请日：2022年04月14日

申请人：吉林吉大通信设计院股份有限公司

发明创造名称：一种计算机网络安全控制器

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

说明书附图 每份页数：4页 文件份数：1份

说明书 每份页数：10页 文件份数：1份

实质审查请求书 每份页数：1页 文件份数：1份

专利代理委托书 每份页数：2页 文件份数：1份

权利要求书 每份页数：3页 文件份数：1份 权利要求项数：8项

说明书摘要 每份页数：1页 文件份数：1份

发明专利请求书 每份页数：5页 文件份数：1份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第9条予以审查。

审查员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部



200101
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

论文 1: 700M 5G 无线网络的规划和设计

国家级期刊

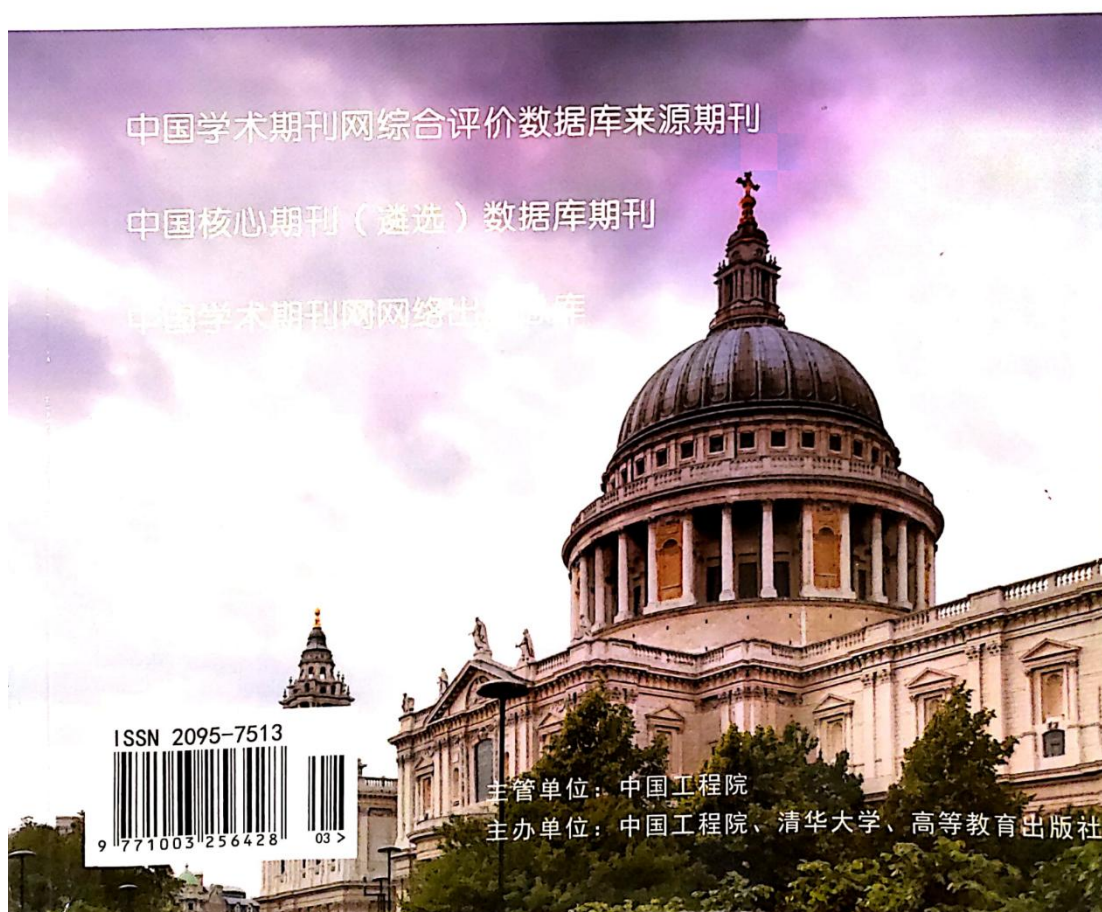
国际标准刊号: ISSN: 2095-7513

国内统一刊号: CN: 10-1205/N

工程管理前沿

Frontiers of Engineering Management

2022年第8卷 3期2月(上)



苯乙烯焦油资源化利用策略分析	任樱樱 378
复杂建筑物最短邻近线多边形聚合探讨	邵磊 379
地铁土建施工中的混凝土裂缝控制	石少刚 刘鹏飞 380
北方林业造林方法在造林营林中的实践探究	宋明辉 381
轮扣架支设高大模板的探讨	孙见文 382
风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制对电厂的重要性	孙晓强 383
水文情报预报在防汛抗旱中的作用	唐双英 魏丹丹 谈新 384
建筑安全施工管理防范工作措施	王大勇 385
700M 5G 无线网络的规划和设计	王广宇 樊子峻 386
体育场混凝土保护性拆除施工管理	王坚候 刘洋 李沛霖 肖念 陈腾 387
强化计量管理 降低油品损耗	王丽丛 388
土地整治中生态环境保护问题及对策	王美丽 389
关于日照市生活垃圾焚烧飞灰安全利用处置的研究	王鹏 钱振洁 390
建筑施工管理中危机管理意识的运用研究	王容靓 391
700M 5G 无线网络的承载方案设计	王晓菲 周达 王晓 392
溶解氧测定仪校准和检定问题探讨	王新豹 孟伟 393
房地产建筑设计管理要点探析	王艳青 394
关于建筑材料检测和质量控制的探讨	王智龙 395
移动式激光雷达在农村房地一体调查中的应用	韦运程 396
加油站火灾爆炸事故安全管理对策探析	文化 397
环境监测分析实验中废液的处理回收探讨	吴健 398
引水洞光面爆破施工控制	吴朋浩 简强 王永良 岳光茂 余林 陈宇鸿 399
浅谈石油钻井电控系统维护和维修	肖培轩 400
装配式建筑设计及其应用浅析	谢顺林 401
简析国土空间规划的维度和温度	许丹萍 402
浅谈装配式建筑对绿色施工的影响	许强 白轩 晁红涛 403
700M 5G 网络组网架构和业务的发展对策	许振华 樊子峻 404
建筑装饰装修施工质量要点及优化研究	杨雯雯 高岩 405
建筑水电安装质量控制探讨	杨源敏 406
选煤厂智能化实践和发展探讨	叶光森 407
冬期混凝土施工的质量管控	易洪星 408
民用可燃气体报警器的发展方向	于晓龙 徐丽丽 刘德祥 410

主机厂关于地铁车辆检修维保布局的探讨	余娇 411
乡村振兴战略下现代农业经济的发展探究	张传宇 413
电网物资供应链大数据应用方法研究	张海旭 414
浅析南海海区航标岗位技能竞赛对航保转型升级的促进与挑战	张添中 415
飞机装配自动进给钻应用及精度控制	张阔婷 416
储气库地面脱水系统能耗优化方法比选	张增振 417
室内施工电梯的使用探讨	周永超 418
工业建筑防腐设计与施工策略	周媛 419
港口码头智能化管理探索	朱晓宇 420
阐述市政工程施工路面基层施工技术措施	王得利 421
公路工程桥梁下部结构装配化施工技术	李见峰 422
建筑工程冲孔灌注桩基础施工技术分析	孙中培 423
下穿铁路框架箱涵顶进施工技术应用	王鹏 424
试析土木工程施工中边坡支护技术的应用	季磊 甘文之 425
浅谈公路沥青路面养护施工技术	张静航 李渊 426
建筑施工安全管理面临的困境与优化措施	成帅龙 何富泽 龙柳圭 427
BIM 技术在建筑工程施工中的应用	程少华 李丽荣 428
电能计量自动化系统在电力营销领域应用的探讨	张郑国 张猛 429
房建工程管理中影响因素分析及对策	刘阳 王程程 430
泡沫沥青就地冷再生技术在城市路面改造工程中的应用	赵宝 431
高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析	王继龙 433
土建施工过程中混凝土施工技术	魏天文 435
食品标准化对食品质量安全保障探析	魏瑕 436
林业工程苗木培育及移植造林技术	项继岩 437
液压传动技术在工程机械中的应用	谢智煜 438
水利水电工程湿陷性黄土地基处理研究	徐彦龙 439
强夯法在建筑工程卵石地基填方区地基处理中的应用	许映荣 440
建筑给排水工程常见施工质量问题及控制措施	严小瑾 441
建筑工程项目管理中的施工管理与优化策略研究	张红红 442
现代建筑给排水优化设计理念分析	张涛 443
BIM 技术在机电工程施工阶段的应用研究	赵传松 444
关于基建工程管理存在的问题及对策分析	黄玉绍 445
就地热再生技术在沥青路面养护中的应用	陈旭 姚宗欢 446
建筑施工安全技术与防护措施应用分析	刘孝芹 447

700M 5G 无线网络的规划和设计

王广宇 冀子峻

吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012

摘要：在移动通信从 4G 朝着 5G 发展的过程中，在一定时期中 4G 网络与 5G 网络并存发展，大量基站使网络建设和规划面临了一定的挑战。根据传统无线网络规划方案对 5G 网络进行规划，在从城市区域中得到大量站址资源。本文以 5G 网络特点，提出了 5G 无线网络规划设计，使网络使用率得到提高，降低网络建设的能耗和成本。

关键词：无线网络；5G 技术；网络规划

5G 无线网络技术在使用过程中提高了我国网络流量，为了使基站能耗需求得到满足，要在原本基础上对分布式基站合理分布，使基站覆盖范围扩大，保证 5G 无线网络能够稳定的运行。其次，相关人员还要做好规划工作，使 5G 无线网络的使用效果得到提高^[1]。

1 5G 无线网络的通信需求

5G 网络能够面向未来将沉浸式视频、5K 超高清视频提供给用户，要求数据传输速率高，在线游戏、增强现实、云桌面的用户数量不断增加，对于通信上下行带宽要求比较高，还提高了传输响应时间的要求，所以要使用通信技术。其次，物联网、车联网的技术在不断发展，促进了客观事件和物、人和物之间的信息传输，包括各行各业用户、家庭用户等，比如国家智能电网、环境保护监测、智能农业行业、家居行业等，要求接入 5G 网络海量设备。移动医疗属于 5G 网络使用主要领域，要求毫米级精准数据的传输，几乎没有任何时延能够使用手术治疗、医疗诊断等需求得到满足。5G 网络能够提供给用户高安全机制的通信渠道，使现代互联网金融、无人驾驶车辆安全行驶、政企单位安防监控等需求得到满足，使 5G 移动通信电池续航时间得到提高^[2]。

2 5G 无线网络的设计规划

2.1 5G 无线网络的覆盖策略

在 5G 网络建设过程中，要使 eMBB 业务需求得到满足，使 4G 网络热点区域业务承载力不足的问题得到解决。所以，在规划网络的过程中，对现网业务热点区域进行分析，和业务热点区域结合构成连续覆盖能力。业务热点区域利用 4G 小区和流量等数据制作数据业务密度地区，主要包括：

其一，基于已有标准绝对值分级法。比如，一级 $\geq 20\text{GB}$ ，二级 $\geq 10\text{GB} \leq 20\text{GB}$ ，三级 $\geq 5\text{GB} \leq 10\text{GB}$ ；

其二，基于平均值分级法。比如，一级 $=4 \times$ 平均值；二级 $=2 \times$ 平均值；三级 $=$ 平均值。

4G 物联网中设计 CRS 信号，此信号和业务速率、用户接入性能相关，所以使用 RS-SINR、RSRP 作为 4G 网络的规划指标。5G 物理层设计并不会使用 CRS，使用 SS、CSI-RS 等信号对网络覆盖和业务性能进行衡量，两者在连接态、空闲态中都存在。

5G 无线网规划建设过程中要基于独立组网提供解决方案，避免后期频繁调整网络结构。对于 eMBB 场景也无需求，将 5G 2.6GHz 室外连续覆盖场景规划的基准指标^[3]，详见表 1：

区域类型	指标要求	覆盖指标 (95%概率)		边缘用户 下行 (Mbps)
		SS-RSRP	SS-SINR	
		门限 (dBm)	门限 (dB)	
主城区	核心区域	-88	-3	93
	其他区域	-91	-3	93
一般城区		-91	-3	93
县城和郊区		-93	-3	93

2.2 站址选择

为了创建高质量 5G 网络，在选择站址方面要平衡网络干扰和覆盖，充分考虑 TD-LTE 网络同频组网特点，在选择站址过程中避免过近、过高导致重叠覆盖干扰等问题，站址选择具体原则为：

其一，站高要求。为了避免高站重叠覆盖，建议在室外基站天线挂高控制为 25-35m，从而满足 50m $\geq$ 挂高 $\geq 20\text{m}$ ；

其二，站间距要求。在合理站间距中设站，避免站间距偏移的距离不多不少，不会因为弱覆盖导致重叠覆盖。在目标覆盖区中，要平均分布基站站址，使蜂窝网络结构要求得到满足，从而满足基站站址分布和标准蜂窝结构偏差比站间距四分之一要小，避免超远站或者超近站；

其三，站址选择原则要以仿真的实际需求实现调整，挂高上限为 60m，

下限为 17m；

其四，站址选择过程中，要针对全部站址不管是否新增；

其五，针对站间距无法使站址要求得到满足的原则，将两个站址作为对象，根据 4G 新址规划站址、现网站址、后选 2G 新址规划站址的原则，根据站间距、站高等差异，和分公司实际需求结合合理选择站址。

2.3 分布式基站创建

在设计 5G 无线网络规划方案的过程中要合理创建各环节，主要包括：其一，传输环节。在实际传输过程中，要求根据基带处理单元需求分析设备，一般使用 IP-RAN 和 PTN 等模式。在射频处理和基带处理过程中，一般使用光纤线路连接的方式，能够对数据传输的有效性和精准度进行保证。其次，还能够使数据存储空间安全得到提高，以此促进 5G 无线网络的发展；其二，机房环节。在基站射频处理过程中，不需要专业机房辅助，所以只需要对结构组成投资就行；其三，供电环节。在实际运行的过程中，要求充足的电能作为驱动力。在工作人员方案规划的过程中，可以使用集中管理方式使供电性能得到增强。其次，射频处理单元能够使室内户外双重需求得到满足，不需要配套设施就能够发挥真正的效果，从而对通信效率得到保证^[4]。

2.4 提高站址传输资源扩容力

5G 无线网络规划过程中要使站址传输资源扩容能力得到提高，在基带处理单元资源池中的 5G 无线网络中的流量比较大，要想网络覆盖效果得到满足，就要使网络数据承载力得到提高，就要提高机房站址扩容能力，保证数据传输能力满足 5G 无线网络需求。另外，在实际规划过程中，基带处理单元资源池机房满足射频处理单元站址需求，为了能够充分发挥 5G 网络的优势，实现稳定的运行，要求在机房中创建良好网络运行环境，重视机房安保工作，避免出现失窃、毁坏等情况，保证机房能够安全的运行，促进 5G 无线网络的发展。

2.5 资源池网络规划

资源池是将分布式网络作为基础，使多个基站的基带处理单元整合，实现资源和信息的共享，使网络业务处理能力与吞吐量得到提高，充分提高网络处理效率。合理实现 BBU 资源池网络建设规划能够结合室内外覆盖，更好的实现统一化网络通信与区域话务，对网络传输量动态化处理，实时调控网络峰值。在部分区域对移动通信要求不断提高的过程中，能够上调局部地区传输量，使不同区段的不同时段对网络业务处理需求得到满足。落实资源池规划方案，降低机房建设的数量，从而使供电、空调等配套设备的需求得到降低，进一步降低能耗，满足国家节能减排的政策需求。一般，BBU 机房在城市中心地区设置，保卫力度和监督力度对边远地区机房要大，避免破坏和失窃等情况，提供稳定的移动通信能力，使人们对高质量网络服务需求得到满足^[5]。

3 结束语

我国 5G 网络在不断的发展，为 TD-LTE 网络打下了良好的基础，实现高速移动通信的发展，能够实现平板电脑、智能手机、车载电脑等电子设备的连接，实现万物互联。所以，在创建 5G 网络过程中要使用智能化、开放的模式，使网络世界共享水平得到提高。

参考文献：

- [1] 严文发，刘诗虎.5G 无线网络规划方法研究[J].长江信息通信，2021，34(7)：4.
- [2] 蔡瑞.5G 无线网络规划与城市规划结合策略研究[J].写真地理，2020.
- [3] 江帆.5G 无线网络规划与设计分析[J].通信电源技术，2020，37(7)：3.
- [4] 才旦次仁.5G 网络技术特点及其无线网络规划设计[J].中国新通信，2020，22(16)：1.
- [5] 郑中伟.5G 无线网络规划与设计探讨[J].通讯世界，2020，27(1)：2.

论文 2: 5G 核心网发展趋势探讨



TONGXIN DIANYUAN JISHU
通信电源技术
TELECOM POWER TECHNOLOGY

半月刊 1984 年创刊
2022 年 2 月上 第 39 卷 第 3 期 总第 243 期

社长兼主编：李 隼
执行主编：宋厚志 027-87922692
副主编：曾 蔚 027-87922693
责任编辑：王 倩 027-87922722
广告部：15527273108; 15827105246
通信地址：武汉市东湖新技术开发区大学园路 20 号中国
普天科技园
邮政编码：430223
传 真：027-87922716
网 址：www.tptpower.com
www.whptcm.com
邮 箱：ed@tptpower.com 或 ad@tptpower.com
或 txdyjs027@126.com

中国标准连续出版物号：ISSN 1009-3664
CN 42-1380/TN

邮发代号：38-371
广告发布登记：武市场广登字[2020]5 号
出版日期：2022 年 2 月 10 日
发行范围：国内外公开发行
总发行：中国邮政集团有限公司湖北省分公司
订 阅 处：全国各地邮政局
中国邮政报刊订阅网址：http://bk.11185.cn
定 价：30.00 元

目次

中文科技期刊数据库全文收录期刊
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
工业和信息化部优秀科技期刊

面向双千兆业务发展的综合业务区建设策略研究.....	李先平 (68)
5G MEC 智慧仓储专用设计.....	洪成洋、刘 萍 (91)
通信工程中有线传输技术的改进分析.....	杨晓敏、郭亚平 (94)
光纤通信系统中光传输技术分析及其维护.....	张 伟 (97)
5G 移动通信技术及其优化分析.....	张彩凤 (100)

运营探讨

移动通信基站防雷检测及整改措施研究.....	曹庆权、谭绍强、梁桂强 (103)
智能化通信运维及运用研究.....	陈环来、方文祥 (106)
基于 SDN 的 OTN 和 UTM 网络融合技术研究.....	王春梅、崔东升 (109)
卫星便携站在消防救援应急救援保障中的共性问题.....	张 玄 (112)
大数据下信息通信数据加密技术的探讨.....	董爱军、储庆博 (115)
智慧灯杆在智慧城市和 5G 建设中的应用探讨.....	陆泽丰 (118)
OFDM 系统中自适应调制与编码技术分析.....	董维清 (121)
5G 核心网发展趋势探讨.....	邱 强 (124)
信息通信中网络技术的应用与发展分析.....	王蜀鹏 (127)
考虑运行方式优化的微电网经济调度模型研究.....	杨继党 (130)
电气工程自动化管理中的问题与措施分析.....	刘淑敏 (133)
智能变电站一体化电源的运用与安全可靠探究.....	张 弘、石 峰、彭 寅、马晓路 (137)
电子通信技术创新的重要性及优化措施.....	党晓明 (140)
数字电视发射机的维护和检修分析.....	樊 瑞 (143)
现代光纤通信传输技术的应用.....	巨 飞、苑向南 (146)
继电保护与配电网自动化的配电网故障处理分析.....	苏 新 (148)
电力监控系统在电力生产中的应用.....	邹清林、邱龙富、蒋再新、池小兵 (151)
5G 与数字经济的融合发展探析.....	陶莉慧 (154)
广播发射机自动化控制技术中的技术要点探讨.....	李俊龙 (157)
中波发射机自动化监控系统研究.....	曲令军 (160)
数字调幅中波广播发射机技术特点与维护.....	朱东祥 (163)
大数据时代计算机软件技术的应用探讨.....	吴翔鹏 (166)
广播电视卫星传输常见的干扰因素以及对策分析.....	弓 强 (169)
石油物联网中 GIS 技术的应用探讨.....	郝铁军 (172)
ZPW-2000A 型站内电码化常见故障及处理方法.....	唐德勇 (175)
电子通信中常见的干扰因素及其控制方法.....	王 浩 (178)
城市智能交通管理系统运营维护管理.....	王 峰 (181)
GSM-R 技术在我国铁路通信中的应用研究.....	杨建英 (184)
广电技术如何实现与互联网技术结合.....	徐 东 (186)

期刊基本参数

CN 42-1380/TN*1984*b*16*188*zh*P*¥30.00*3000*60*2022-03

5G 核心网发展趋势探讨

路遥

(吉林吉大通信设计院股份有限公司, 吉林 长春 130012)

摘要: 5G 核心网可以满足社会各行业与国家网络信息建设的需求, 通过通用硬件实现网络功能多元化。对于核心网络的开发和运营, 利用边缘计算、网络切片、上云以及数字化等技术可以有效地连接网络需求和硬件平台, 降低传输网络压力, 避免数据下沉到本地, 实现数据的高效处理和传达。同时 5G 核心网能够推动网络切片技术与边缘计算技术的发展, 是社会网络信息化的新表现。通过分析 5G 核心网现状, 探索核心网在关键技术上的发展趋势。

关键词: 5G 核心网; 网络切片; 边缘计算; 网络建设

A Preliminary Study on the Development Trend of Core Network

LU Yao

(Jilin Jida Communication Design Institute Co., Ltd., Changchun 130012, China)

Abstract: The 5G core network can meet the needs of network information construction in various industries and countries in society, and common hardware can be used to achieve network function diversification. For the development and operation of core networks, the use of edge computing, network slicing, cloud migration, digitalization and other technologies can effectively connect network requirements and hardware platforms, reduce the pressure on the transmission network, avoid data sinking to the local area, and achieve efficient processing and communication of data. At the same time, the 5G core network can promote the development of network slicing technology and edge computing technology, which is a new manifestation of social network informatization. By analyzing the current situation of the 5G core network, we will explore the development trend of the core network in key technologies.

Keywords: 5G core network; network slice; edge computing; network construction

1 5G 核心网概述

核心网就是管理中枢, 负责对数据的处理、分发和存储, 主要涉及呼叫的接续计费、移动性管理、补充业务以及智能触发等。目前, 核心网开发中的关键技术是网络切片技术和边缘计算技术。对于核心网络来说, 重要的是边缘, 即网络和用户存在的地方, 可以执行核心网络内部无法执行的智能功能^[1-3]。而 5G 具备低延迟、高速率等优势, 广泛应用于人工智能、工业自动化、物联网以及智慧城市等领域^[4]。目前, 中国移动对 5G 的基本架构已有初步共识, 即支持多址接入, 减少不同接入方式与核心网络的耦合, 实现按需组网。网络功能虚拟化 (Network Function Virtualization, NFV) 技术的出现有效解决了 5G 核心网络架构的弊端, 为运营商提供了良好的发展机遇, 将 NFV 技术引入移动核心网具有重要意义^[5-7]。

2 核心网发展趋势

随着新媒体业务、工业自动化控制等应用场景的涌现, 核心网需要具备哪些功能已经成为未来发

展需要考虑的关键问题。国际电信联盟 (International Telecommunication Union, ITU) 在 ITU-T SG13 的全体会议上成立了一个网络 2030 焦点组 (Focus Group on Network 2030, FG NET-2030), 旨在探索 2030 年及以后网络技术的发展, 内容包括新媒体数据传输技术、新核心网服务应用及技术、新核心网架构及其更新换代等。在新媒体领域, 为了实现全息远程应用呈现, 需要将网络带宽提高到 TB 级。在新的服务领域, 网络应该从量力而行转向高精度、高质量服务, 在新架构中提供全息传输 (如多传感器全息)、高精度服务 (如工业自动化控制和远程医疗)、安全保障服务 (如智能驾驶操作系统和 AR/VR)。在新 IP 上实现地面和卫星通信的网络集成, 探索新技术, 解决逐包传输、队列扩展和拥塞等问题。由中国信息通信研究院、华为技术有限公司、中国移动、中国联通以及中国电信共同发起和筹备, 联合国内电信运营商、设备制造商、互联网公司、内容提供商、高校、科研院所等多家网络相关单位共同组建了网络 5.0 产业和技术创新联盟, 旨在深入开展数据网络的相关研究工作, 包括梳理其应用需求、定义愿景设计架构和协议等, 进一步推动行业发展。

网络切片、边缘计算属于 5G 核心网的关键技术,

收稿日期: 2021-12-17

作者简介: 路遥 (1986—), 男, 吉林长春人, 本科, 工程师, 主要研究方向为移动通信核心网。

可以根据实际需求定制科学化网络。不同网络切片之网可以共享资源，同时也可以根据需求进行隔离。与网络切片最为密切的虚拟网络是 5G 虚拟专网，其利用网络切片技术将一个物理网络进行逻辑分区，从而实现数据隔离。其中，关联性较大的应用场景包括高清视频、VR 直播和游戏、智能制造、车联网、智能驾驶以及远程医疗等，如图 1 所示。

核心网一直朝着云计算的方向演进，所有的计算都放在云端集中处理，终端只进行输入或输出。边缘计算具备高效的处理能力，对带宽资源占用少，同时对云端存储需求较小。物联网数据向云端传输的过程中存在泄露或被劫持的风险，而边缘计算使得物联网产生的数据就近便可得到处理，大大降低了安全风险。边缘计算节点往往只需借助一两台耐温、耐湿的边缘服务器便可提供服务，同时其容易部署，能够大大降低偏远地区终端设备接入物联网的成本。

随着企业数字化转型不断加速，云厂商与通信设备厂商的联系越来越紧密，云上服务模式已经启动，通信设备厂商纷纷进行云端部署。2020 年，微软收购云原生网络解决方案提供商 Affirmed Networks、核心网供应商 Metaswitch，紧接着与美国第二大移动运营商 AT&T 达成协议，协助 AT&T 将核心网部署在 Azure 公有云上，像开超市一样向企业客户售卖核心网。当前世界各国都在积极推进 5G 应用落地，5G 专网的行业部署和实践项目在不断增加。传统的软件销售模式已经不再适应现阶段行业发展的要求，5G 核心网上云为客户提供新型的软件销售模式是顺势而行。根据实际需求，云厂商给企业提供完全独立的云化 5G 核心网，也支持开放的边缘用户端口功能与云结合。目前核心网产品已成功部署在阿里云、腾讯云、亚马逊云、微软云等主流云平台上，为客户提供企业级解

决方案。客户可便捷地在云上获取到核心网资源，降低整体架构成本，简化交付流程和运维复杂度，实现自动化部署、开局。在云网加速融合的趋势下，企业需要不断打造高可靠、高稳定的核心网产品，持续与全球运营商、云厂商、系统集成商、信息技术服务商等各方展开合作，从而为客户提供高性价比的移动通信解决方案。

5G 具备低时延、大带宽等优势，5G 与低轨卫星融合可实现全球网络的无缝覆盖。卫星通信可作为地面网络的补充，有效解决一些特殊地区的互联网接入问题。基于卫星通信，用户可绕开地面通信设备实现与卫星的互联。这种方式可有效地使用在特殊的应用场景。例如城市应急领域，即使地面基站设备受到灾害，用户可通过卫星手机将求救信号发射至卫星。求救信号再经过信关站、卫星核心网、地面公网后，最终到达目的终端。在沙漠、海上等地面网络设备的场景，用户通过卫星手机同样可以与外界保持高效的联系。卫星通信与地面通信相互融合可实现信号全球的覆盖，而两者关系融合在于两者核心网的融合与协同。卫星核心技术壁垒与定制化需求较高，可提供完整解决方案的企业极少，其中可定制化的解决方案的企业更具备市场竞争力。卫星建设完成后，无需增加基站、光缆等设施。卫星与地面通信过程如图 2 所示。

未来卫星通信与 5G 将相互融合发展。卫星通信与 5G 的融合关键在于两者核心网的融合与协同。在 5G 网络构建中，3GPP 提出了非地面网络（NonTerrestrial Network, NTN）的概念，利用空中机载或空间飞行器装载传输节点或基站的网络，或网络的一部分，将非地面网络与地面网络结合，可构成更为完善的 5G 网络。从成本与投资回报角度而言，卫星通信的建设与运营成本低于 5G，但 5G 的投资回报周期

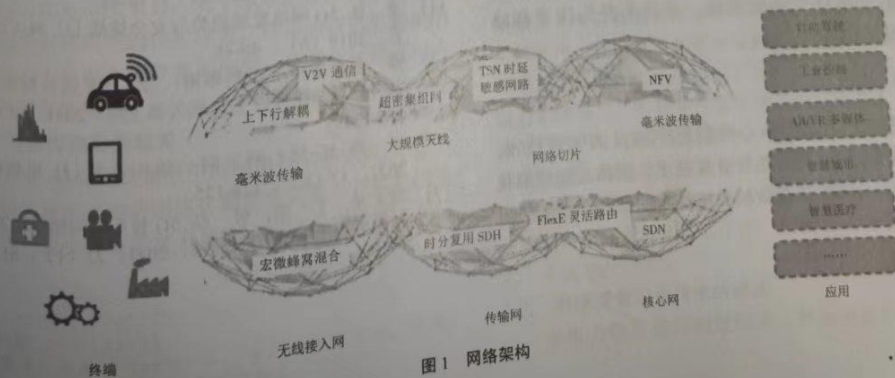


图 1 网络架构

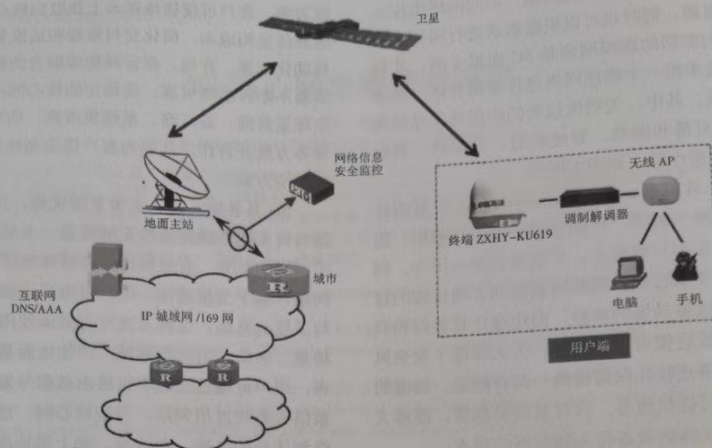


图2 卫星与地面通信过程

短于卫星通信。卫星通信可提供的带宽低于5G,且延时较高,但其覆盖范围广,可弥补5G网络的覆盖盲区。

卫星通信与地面通信相互融合,可实现信号全球覆盖。卫星核心网技术壁垒与定制化需求较高,在5G网络构建中,非地面网的研究已被纳入3GPP有关5G标准的讨论。全球很多边远农村或山区尚未实现互联网入口连接,农村山区地势复杂,难以铺设地面通信网络。而在地质灾害发生时,光缆中断、大面积基站停电等故障会导致通信中断出现,传统地面网络难以满足应急救援的用网需求。目前,太空互联网建设已成为国际航天领域的热门,世界各国纷纷开始开展低轨互联网星座卫星的发射组网,如美国太空探索公司的“星链”网络和欧美合作推出的“一网”星座计划等。随着卫星互联网被纳入新基建信息基础设施的范畴,其已上升为国家战略性新兴产业。

3 结论

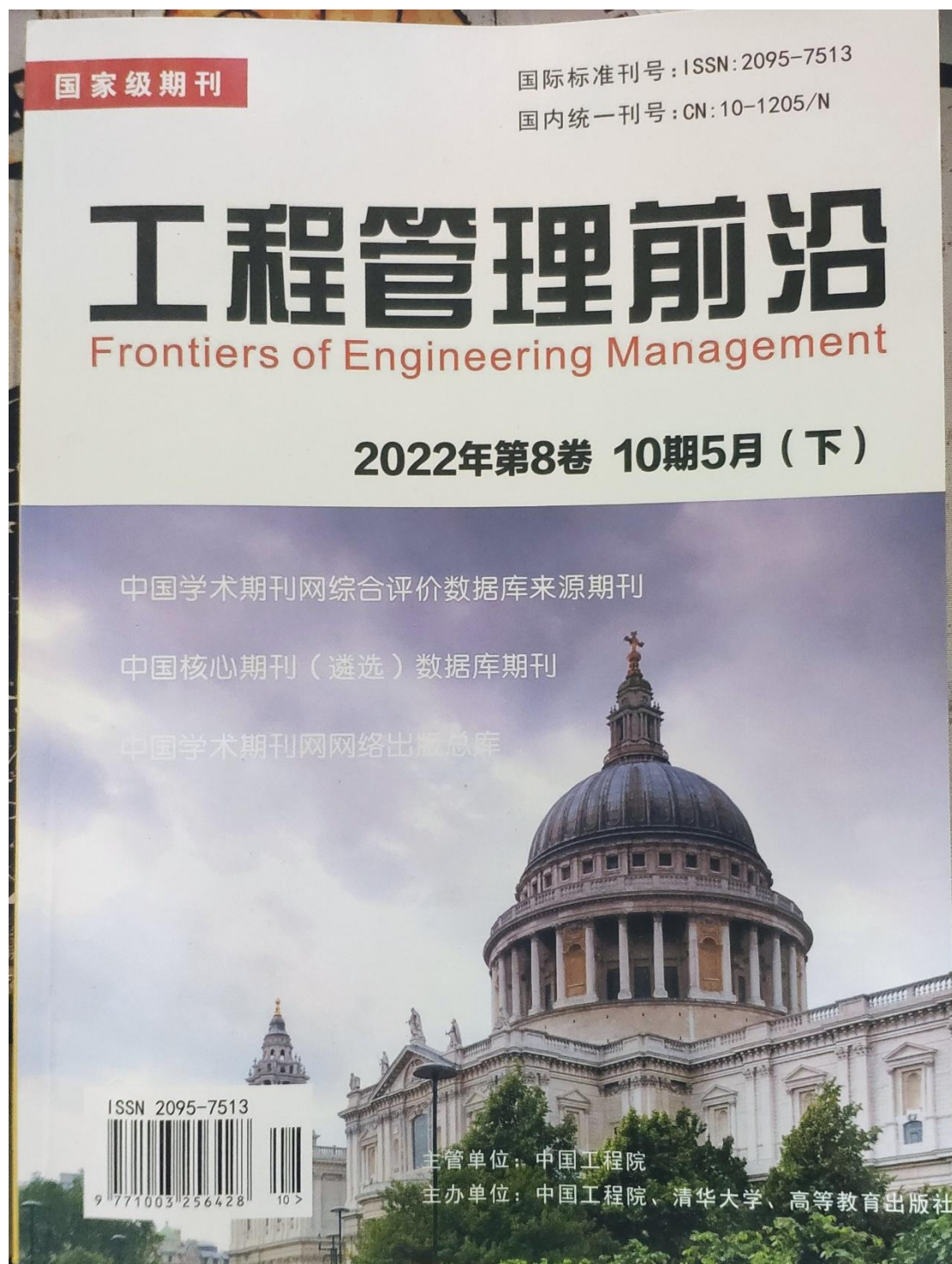
通过介绍当前核心网发展中涉及的关键技术,包括网络切片技术、边缘计算技术、网络功能虚拟化技术等,分析了未来依赖关键技术的核心网络演进过

程。VR虚拟现实、人工智能、智能驾驶、物联网和卫星远程系统的快速发展对网络容量和可靠性提出了新的要求,5G核心网的演进是必然趋势。5G网络系统要承载更多业务,新的网络架构和业务需求高度匹配。为全面推动5G技术的发展,运营商应在明确核心网络发展特点及方向的基础上选择合适的组网模式。通过不断优化新兴技术,承载多样化网络功能,实现网络系统的演进、集成及互通。

参考文献:

- [1] 高春霞,刘博士,朱建飞.5G核心网网络架构及关键技术[J].数字技术与应用,2021,39(11):76-78.
- [2] 黄 韬,刘 江,汪 硕,等.未来网络技术与发展趋势综述[J].通信学报,2021,42(1):130-150.
- [3] 蔡登江.探讨5G通信网络的大数据技术应用[J].中国新通信,2021,23(20):13-14.
- [4] 李 伟.5G网络发展趋势与安全挑战[J].网信军民融合,2019(6):46-48.
- [5] 郑 重,缪中宇,郑寒雨,等.卫星通信与地面5G融合发展路线探讨[J].航天器工程,2021,30(5):115-124.
- [6] 张 雪.5G核心网云网一体化运维[J].电信科学,2021,37(8):128-135.
- [7] 刘大畅,丁 浩,曾 晶.5G核心网网络架构及关键技术分析[J].中国新通信,2021,23(1):81-82.

论文 3: 5G 通信技术下室分新技术应用场景分析及建设思路



房屋建筑施工中的预应力施工技术分析	车适麒 172
建筑工程中绿色建筑施工技术应用分析	张丹 173
土木工程建筑施工技术及创新探究	徐卫庭 174
深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用策略	孙传军 175
特高压交流输电线路跨越铁路施工技术分析	蒲杰 176
公路工程沉降路段路面施工技术	林杨 177
基于公路工程路基路面施工技术的施工管理分析	李涛 178
高层建筑施工技术施工工艺	李鹏 179
电气自动化技术在电气工程中的应用	李德增 180
防水防渗施工技术在建筑工程中的应用与分析	李科 181

技术综述 >>>

关于自动化智能化钻井新技术的应用发展研究	鲁大源 182
现代通信技术与人工智能结合应用的前景	刘勇 183
建筑土建施工中常见技术管理问题与对策分析	何明晋 184
计算机科学技术的应用现状与未来趋势	李雪军 185
浅谈建筑施工混凝土浇筑技术	段维娜 186
广电行业如何借助 5G 技术实现创新发展	张宏宇 187
测绘技术在地籍测绘中的应用	杨金黎 188
物联网形势下的 5G 通信技术应用	孙政 189
5G 通信技术下室分新技术应用场景分析及建设思路	孙胜齐 190
新型通信技术与网络传输技术研究	孙大禹 191
高炉焦炭烘干技术的应用	马进兰 192
无人机辅助的物联网通信技术及其应用	王超绵 193
5G 通信技术在智慧城市中的应用	王迎辉 194
5G 传输通信技术在智慧工业产业园中的应用	徐传通 195
切片分组网络 SPN 技术的应用分析	肖刚 196
5G 通信技术与人工智能的融合发展	赵德权 冯静 197
PTN 技术发展趋势和组网应用	赵立群 198
IP 化组网技术在油田生产通信网络中的应用	周艳峰 199
有线传输技术的改进和发展方向	朱岩 200
5G 时代 VRAR 技术的应用实践及拓展方向	包顺华 201
5G 通信技术在城市轨道交通的应用前景	丛德志 203
5G 通信网络技术发展趋势与关键技术的探讨	李奇 204
5G+工业互联网建设的技术经济模式	李敬义 205

理论与实践 >>>

基于 5G 的智能视频监控系统设计研究	蒋雷 206
浅论建筑施工中混凝土裂缝控制方法	傅丽红 207
浅析引入光缆应用场景及特点	姜宏亮 208
建筑施工现场管理创新及绿色施工管理思考	付彬 209
5G 网络架构及其对承载网的影响	耿志刚 210

浅谈烟气脱硫吸收塔筒体泄漏问题及处理措施	段伟山 211
基于 5G 网络的智慧园区建设方案探讨	高东健 212
装配式建筑施工安全管理	杜浪 213
骨料级配对自密实混凝土性能的影响	吴惠贤 方政 赵坤 乔庆浩 214
活性石灰生产过程工艺条件的优化	吴婧 房林福 刘大方 215
基于室内环境的混合通风及空调系统的控制研究	蔡婷扬 216
装配式建筑使用铝合金模板施工的难点和解决措施分析	周跃 218
车联网在智慧城市中的应用	赵旭 219
路桥裂缝原因分析及防控措施	张楠 220
深圳湾科技生态园智慧园区升级改造	叶敬 221
万物互联时代如何保障个人信息安全	王晓光 222
绿色环保理念下加强建筑施工管理的途径探讨	李玲 223
工民建施工中墙体裂缝防治对策研究	李昊 梁超鹏 224
装配式建筑绿色施工评价体系及比较研究	李飞翼 225
5G 刺激物联网的发展及大数据的发展	李东亮 226
烟气余热在焦炭烘干中的应用	李成鹏 227
珠海机场 T2 航站楼幕墙系统的设计要点分析	井长富 228
新疆双尔水电站消防设计相关问题探讨	金亮 230
低瓦斯盾构隧道安全风险管控措施探讨	杨宗鑫 231
光纤通信在智慧城市建设中的应用	杨林成 232
城镇建设规划管理与城乡可持续发展探讨	王娟 233
5G 时代智慧工业特点	王昊 234
航空零部件制造过程的质量控制与改进研究	孙文宏 王天立 张皓彧 235
OTN 业务和现有 SDH 传输网的有效结合探讨	石洋 236
地理信息系统在土地利用规划中的应用研究	彭怀 237
通信传输线路的设计与施工	太志越 238
变压器绝缘故障浅析	马晓宁 239
关于 5G 时代如何改变互联网的网络安全格局	刘英军 240
大数据背景下建筑施工现场智慧管理研究	刘小瑛 241
5G 网络能力在城市应用中的发展策略研究	刘玉杰 242
简析建筑材料检测机构管理对检测质量的影响	刘强 243
浅析 SOTN 高价值政企专线承载及组网策略	刘琦 官志双 244
建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用	刘佳祥 245
基于 OTN 的 5G 承载网设计与研究	刘智宇 246
探讨监理投标中总答辩该如何应对	刘国均 247
G.654.E 新型光纤为 400G 部署铺路	马明 248
浅析现代建筑设计中的自然通风应用	李岩 249
建筑设计中绿色建筑设计理念渗透研究	李婷 250
汽轮机动叶片的可靠性设计方法	矫健 251

建筑
建筑
绿色
全
建筑
探析
建筑
基于
浅
浅
工
新
钢
原
测
电
建
电
化
探
BIM
建
建
新
党
剪
简
加
建
建
论
建
道
探
论
探
水
高
道
基

5G 通信技术下室分新技术应用场景分析及建设思路

孙胜齐

吉林吉大通信设计院股份有限公司 吉林省长春市 130012

摘要:我国当前社会经济快速发展的形势下,通信网络的应用为人们日常的交往提供了更大的便利,进一步保障了各个行业的建设工作。5G 通信技术已经有了新的发展,在室内分布中已经应用到新的技术,进一步提升了信息化建设水平,也保障了社会各方面工作的有序进行。本文将分析 5G 通信技术下室分新技术的应用场景,进一步完善通信技术的建设思路。

关键词:5G 通信技术;室分新技术;应用场景;建设思路

5G 通信技术是通信领域的最新技术,该种新的技术目前覆盖范围广,应用速度快,在各个领域中都发挥着十分重要的作用,未来将会被有效应用和升级。5G 通信技术的应用,需要重视其应用场景,有效保障其应用水平。

一、5G 通信技术下室分新技术应用场景分析

(一) 增强型移动宽带

在 4G 通信网络中增强型移动宽带可以在大的区域范围内有效应用,满足人们对高速率网络的需求,进一步提升人们的通信体验,使人获得较好的个人体验。5G 通信网络中对增强型移动宽带的应用,会使得整个网络的通信效率不断提升。而且 5G 通信网络技术的网速较快,而且稳定性高,可以应用到高清视频和网络直播等应用场景中,其中 VR 技术能够体现出对宽带应用方面的高性能需求。其中对于 VR 技术的应用能够满足宽带的高性能需求。5G 通信技术下室分新技术在应用方面的优势更多,可以进一步实现信息的同步,在技术应用方面的优势更强。

(二) 超高可靠与低时延通信

在互联网的应用场景中,5G 通信技术下的室分新技术能够体现出较高的可靠性和低时延通信。在通信和控制中,时延只有毫秒级别,使得用户的可靠性进一步提升,在互联网领域有着广泛的应用需求。而且 5G 通信技术下室分新技术在自动驾驶和无人机等场景中的应用优势十分明显,因为其低时延功能可以使得无人机驾驶和自动驾驶能够超过人本身的反应。在时间延长方面,只延长一毫米左右。目前在城市智慧交通的建设方面有着广泛的应用需求,在城市智慧交通的建设中,可以应用到该种技术的及时性和可靠性,保障城市交通的有序进行。同时 5G 通信技术下室分新技术具有一定的可靠性和高效能化,促进了 5G 场景的进一步实现。

(三) 大规模机器方面的通信

在应用大规模机器时,也可以借助 5G 通信技术实现有效沟通,满足通信需求,使得人与物与物之间可以获得有效的沟通,满足一定的通信需求和条件。在当前互联网技术快速发展的形势下,5G 通信技术下室分新技术可以实现对数据的采集,应用到对应的场景中。例如在智慧城市的建设中,5G 通信技术下室分新技术能够在城市基础设施的建设方面进行智能化和科学化的管理,使得智慧城市更加智能化,进一步发挥城市基础设施的各项功能,通过对城市基础设施的智能化,促使城市基础设施发挥各自的功能,达到机器类之间的有效通信。5G 通信技术下的室分技术应用在城市路灯的应用方面发挥重要作用,可以实现智能化管控,确保路灯使用的稳定性,也可以达到节能的要求。在该场景中,注重发挥 5G 通信技术的连接功能,可以将城市中的基础设施和生产环节与对应的互联网进行有效结合。

二、5G 通信技术下室分新技术建设思路

(一) 5G 通信技术下室分覆盖技术应用

5G 通信技术下室分新技术中的室内覆盖系统分为数字化室内分系统、无源 DAS 系统和有源 DAS 系统的方式,对于每一种覆盖系统在室内的建设都有各自面临的困难,其中无源 DAS 系统需要支持高阶 MIMO,在施工和维护方面存在较大的难度。在对于 MIMO 技术的应用方面,发射器和接

收器之间是需要应用到天线进行连接,会保障数据的有效传输,客户会获得较好的体验,关于 MIMO 关键技术的应用,天线系统的应用是十分重要的,移动设备中需要与接收天线系统进行结合使用,可以达到高频谱利用,有效控制噪声的干扰问题,确保对能源的有效利用。MIMO 关键技术的应用优势较多,使得 5G 通信技术的应用有较大的技术支撑,有效满足工程应用方面的实际需求。有源 DAS 系统应用过程中,需要与系统 MDAS 进行有效连接,能够实现多运营商之间的运行,多载波射频信号同时进行,该种技术系统的应用在线缆的布设方面比较便捷,而且可以快速部署,在技术系统的应用方面,还需要结合实际的场景选择对应的部署方案,如果需要进行实际部署方面,使得内置天线型远端和外接天线型远端进行有效联合,5G 通信技术的应用,要满足对频谱的有效利用,借助大量的天线进行布设,使得无线信号能够进一步增强。有源技术的应用需要满足对客户的需求,为了能够进一步满足客户的需求,需要将无线信号的覆盖范围进一步扩大。数字化室分系统的应用有运维可视化、传输光纤化的特点,能够进一步满足 5G 覆盖,实现有效管控,确保网络运行的安全性和稳定性,实现对网络的进一步优化。对于数字化室分的建设,在传输、运营维护方面存在的问题较多,因此,需要在建设的后期进行专业化的维护,使得网络可以稳定运行,室内系统就可以发挥重要的作用。对于这三种室内系统的覆盖应用,要做到灵活搭配,这样可以使得建设的方案合理化。

(二) 共建共享方式

在 4G 时代,室内分布式系统的建设可以实现共享运营,进一步优化室内环境,确保网络的稳定性,在 5G 通信时代可以沿用运营商共建共享的方式。如果室内话务密度低,则可以将无源 DAS 覆盖系统与光纤分布式 SGMDAS 系统进行结合使用。室内密度高则可以进行多家共享的方式,使得建设的成本进一步控制,达到对资源的有效利用。

结语

综上所述,5G 通信技术室分技术的应用场景在不断发生改变,是为了进一步满足人们多元化的生活需求,打破传统通信技术的限制,提高通信的速度和利用率。在未来 5G 通信技术的应用中将会有更多建设形式,进一步满足人们生活的需要。

参考文献:

- [1]陈浩.基于双路耦合技术的 5G 传统室分设计的研究[J].广东通信技术,2022,(04):57-60.
- [2]赵伟,孟宁,陈乐,王镇鑫.基于常驻用户分离的室分隐性故障识别研究[J].邮电设计技术,2022,(01):77-81.
- [3]何春.基于 LTE 移动通信新型室分系统的设计与实现[D].导师:郭保宗;张旺.电子科技大学,2021.
- [4]肖文鹏.PON 承载 LTE 室分回传技术探讨[J].信息记录材料,2021,(02):126-127.

作者简介:孙胜齐(1984 年 4 月),男,汉族,山东省菏泽市人,通信工程学士,任职于吉林吉大通信设计院股份有限公司工程师,研究方向:5G 无线通信。

论文 4: 700M 5G 网络组网架构和业务的发展对策

国家级期刊

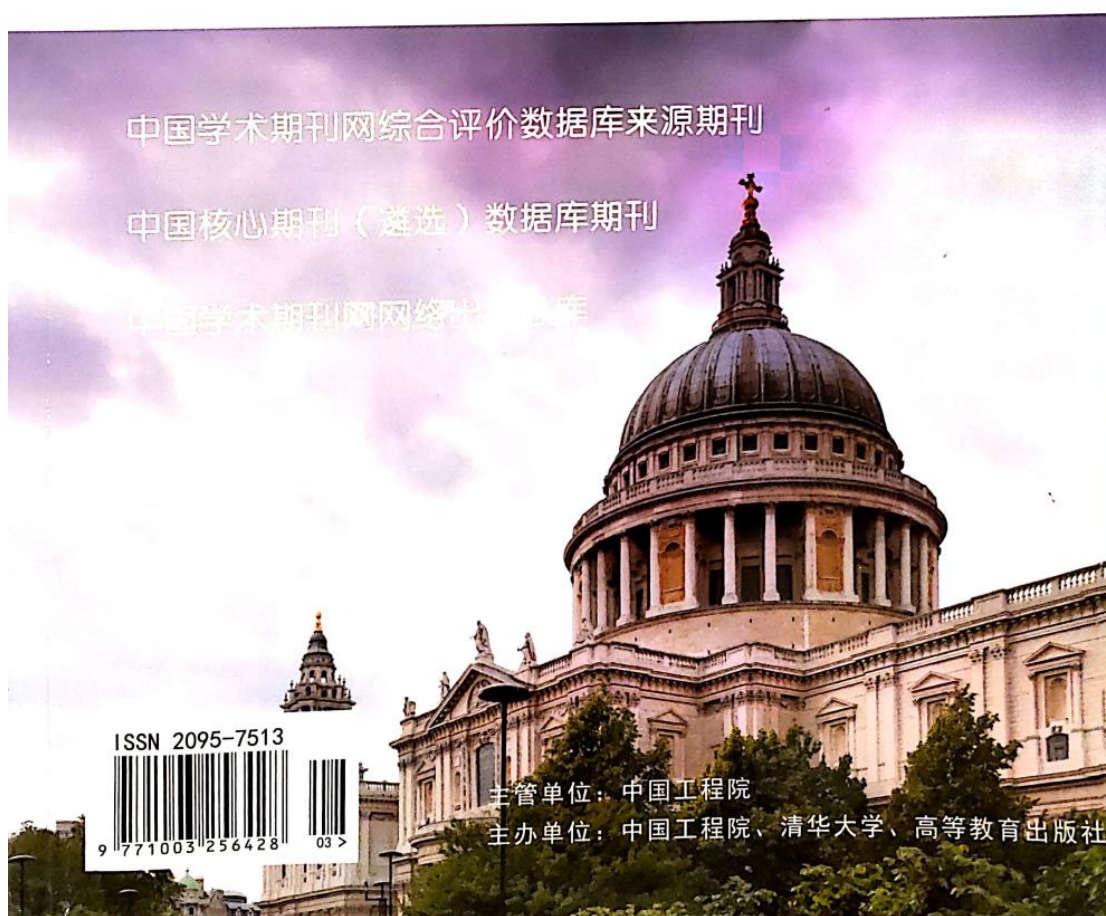
国际标准刊号: ISSN: 2095-7513

国内统一刊号: CN: 10-1205/N

工程管理前沿

Frontiers of Engineering Management

2022年第8卷 3期2月(上)



苯乙烯焦油资源化利用策略分析	任樱樱 378
复杂建筑物最短邻近线多边形聚合探讨	邵磊 379
地铁土建施工中的混凝土裂缝控制	石少刚 刘鹏飞 380
北方林业造林方法在造林营林中的实践探究	宋明辉 381
轮扣架支设高大模板的探讨	孙见文 382
风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制对电厂的重要性	孙晓强 383
水文情报预报在防汛抗旱中的作用	唐双英 魏丹丹 谈新 384
建筑安全施工管理防范工作措施	王大勇 385
700M 5G 无线网络的规划和设计	王广宇 樊子峻 386
体育场混凝土保护性拆除施工管理	王坚候 刘洋 李沛霖 肖念 陈腾 387
强化计量管理 降低油品损耗	王丽丛 388
土地整治中生态环境保护问题及对策	王美丽 389
关于日照市生活垃圾焚烧飞灰安全利用处置的研究	王鹏 钱振洁 390
建筑施工管理中危机管理意识的运用研究	王容靓 391
700M 5G 无线网络的承载方案设计	王晓菲 周达 王晓 392
溶解氧测定仪其校准和检定问题探讨	王新豹 孟伟 393
房地产建筑设计管理要点探析	王艳青 394
关于建筑材料检测和质量控制的探讨	王智龙 395
移动式激光雷达在农村房地一体调查中的应用	韦运程 396
加油站火灾爆炸事故安全管理对策探析	文化 397
环境监测分析实验中废液的处理回收探讨	吴健 398
引水洞光面爆破施工控制	吴朋浩 简强 王永良 岳光茂 余林 陈宇鸿 399
浅谈石油钻井电控系统维护和维修	肖培轩 400
装配式建筑设计及其应用浅析	谢顺林 401
简析国土空间规划的维度和温度	许丹萍 402
浅谈装配式建筑对绿色施工的影响	许强 白轩 晁红涛 403
700M 5G 网络组网架构和业务的发展对策	许振华 樊子峻 404
建筑装饰装修施工质量管理要点及优化研究	杨雯雯 高岩 405
建筑水电安装质量控制探讨	杨源敏 406
选煤厂智能化实践和发展探讨	叶光森 407
冬期混凝土施工的质量管控	易洪星 408
民用可燃气体报警器的发展方向	于晓龙 徐丽丽 刘德祥 410

主机厂关于地铁车辆检修维保布局的探讨	余娇 411
乡村振兴战略下现代农业经济的发展探究	张传宇 413
电网物资全供应链大数据应用方法研究	张海旭 414
浅析南海海区航标岗位技能竞赛对航保转型升级的促进与挑战	张添中 415
飞机装配自动进给钻应用及精度控制	张阔婷 416
储气库地面脱水系统能耗优化方法比选	张增振 417
室内施工电梯的使用探讨	周永超 418
工业建筑防腐设计与施工策略	周媛 419
港口码头智能化管理探索	朱晓宇 420
阐述市政道路路面基层施工技术措施	王得利 421
公路工程桥梁下部结构装配化施工技术	李见峰 422
建筑工程冲孔灌注桩基础施工技术分析	孙中培 423
下穿铁路框架箱涵顶进施工技术应用	王鹏 424
试析土木工程施工中边坡支护技术的应用	季磊 甘文之 425
浅谈公路沥青路面养护施工技术	张静航 李渊 426
建筑施工安全管理面临的困境与优化措施	成帅龙 何富泽 龙柳圭 427
BIM 技术在建筑工程施工中的应用	程少华 李丽荣 428
电能计量自动化系统在电力营销领域应用的探讨	张郑国 张猛 429
房建工程管理中影响因素分析及其对策	刘阳 王程程 430
泡沫沥青就地冷再生技术在城市路面改造工程中的应用	赵宝 431
高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析	王继龙 433
土建施工中混凝土施工技术	魏天文 435
食品标准化对食品质量安全保障探析	魏颖 436
林业工程苗木培育及移植造林技术	项继岩 437
液压传动技术在工程机械中的应用	谢智煜 438
水利水电工程湿陷性黄土地基处理研究	徐彦龙 439
强夯法在建筑工程卵石地基填方区地基处理中的应用	许映荣 440
建筑给排水工程常见施工质量问题及控制措施	严小瑾 441
建筑工程项目管理中的施工管理与优化策略研究	张红红 442
现代建筑给排水优化设计理念分析	张涛 443
BIM 技术在机电工程施工阶段的应用研究	赵传松 444
关于基建工程管理存在的问题及对策分析	黄玉绍 445
就地热再生技术在沥青路面养护中的应用	陈旭 姚宗欢 446
建筑施工安全技术与防护措施应用分析	刘孝芹 447

700M 5G 网络组网架构和业务的发展对策

许振华 袁子峻

吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012

摘要：在现代生活中，大部分人还是使用 4G 网络，但是 5G 网络全面投入到市场中，促进了我国通信行业的发展，也是我国通信行业进步的象征。在 700M 5G 核心网不断发展的过程中，还有部分问题需要解决，这也是 700M 5G 核心网可持续发展的重点。因此，本文就对 700M 5G 网络组网架构与业务发展进行研究。

关键词：700M 5G 网络；网络组网；组网架构；业务发展

在科技和社会不断发展的过程中，促进了 5G 网络的发展，方便了人们的生活和工作，使人们的生活质量得到提高。为了发展国家基础产业，就要深入研究 700M 5G 网络组网架构与业务发展。

1 700M 5G 网络的组网架构

700M 5G 网络的组网架构，通过无线接入网、承载网、核心网构成。

1.1 无线接入网

700M 5G 网络通过一个或者多个 gNB 构成，gNB 利用 NG 接口和 5GC 相互连接，NG 接口指的是 5GC 和 5G NR 的接口，gNB 之间利用 Xn 接口相互连接，gNB 利用 NR 新接口对 UE 提供控制面和用户面相互连接。

5G 基站使用 CU/DU 分离的架构设计，以实际业务场景需求进行部署，包括多种无线组网方式，包括 C-RAN、D-RAN 和 CU 元化部署方式。针对 5G 网络，DU 和 CU 都能够通过逻辑分离，但是物理是否分开部署，要以具体业务需求而定。5G 网络将 SA 作为目标架构，前期重点为 eMBB，先实现 DU 和 CU 的逻辑划分，都在同一个基站中运行。后续结合 3GPP 标准与产业链生态系统进行发展，积极适用 mMTC 技术和 uRLLC 技术实现 DU 和 CU 的物理分离。针对 5G 网络的建设过程，DU 和 CU 为分离和合设两种模式共存的。

1.2 核心网

5GC 网络创新了传统核心网软硬件结合的设计模式，能够在 SBA 架构中使用。各 NF 网络功能根据服务化接口对外提供服务，还能够使其他 NF 访问提供。利用虚拟化与服务化的架构实现 5GC 部署，根据用户规模、传输条件、网络演进等因素集中设置，通过集中化、大容量的实现 NF 部署。700M 5G 网络要根据先局部后整体、迭代升级思路、先控制面后用户面逐渐演进，以业务驱动力和产品的成熟度在网元虚拟化部署中使用。

1.3 承载网

承载网通过前传、中传、回传三部分构成。5G 前传技术方案通过光纤直连、无源 WDN、有源 WDMOTN 等构成。基站密度在不断地增加，光纤直连所消耗的光纤量比较大，部分光纤资源紧张的地区无法满足光纤的需求，实现波分设备的补充。D-RAN 组网模式简单，只需要少量光纤资源，前传网络利用光纤直连方式实现。C-RAN 组网模式的光纤资源量比较大，前传网络将 WDN 技术的波分复用网络节约光纤资源，还能够直接使用光纤直连方式。

中/回传承载技术方案以承载技术进行划分，充分考虑 M-OTN、IPRAN、SPN 等。在选择方案的过程中要充分考虑光电网设备，和光电 5G 网络规模和投资等实现综合比选。

1.4 基站组网设计

1.4.1 宏基站组网设计

设计人员和技术人员在设计宏基站组网过程中，要求精准计算宏基站组网间距。一般，大部分设计人员根据链路计算间距，之后利用网络分块方法融合周围自然环境、社会环境与网络环境，并且合理规划站点具体位置，使网络覆盖程度得到提高。在检测网络中问题的时候，工作人员使用路测方法。但是通过调查表示，虽然路测法的操作简单，但是无法对网络中的问题进行全面检测。另外，工作人员要花费大量的时间完成工作。

1.4.2 微基站组网设计

微基站组网设计为 5G 组网网络结构设计的主要部分，设计人员在设计微基站组网过程中，实现网络覆盖需求。在选择基站具体位置的时候，设计人员要对覆盖盲区对网络信号影响进行考虑，并且正确认识到建筑结构对基站的影响。比如，针对大规模建筑，设计人员在设计微基站组网的过程中，要求将网络信号覆盖到建筑每个角落中。在刚开始使用 5G 网络的时候，创建微基站设备成本比较高。科技不断发展的过程中，网络建设行业

对微基站要求越来越大，降低了设计成本。为了优化网络覆盖，设计人员要充分考虑移动网络和运营商的问题，尽可能的使用最优化网络覆盖设计。

2 5G 网络发展中需要解决的问题

2.1 设置汇聚功能

在 5G 核心网全面投入到市场之后，就会研发全新的接入方式，但是无论哪种接入方式都会吸引大量通信客户。此时，各接入方式都是独立个体，为研究领域带来繁琐的管理工作，投入大量的成本。那么，研发团队要开发大量的汇聚功能。汇聚功能能够融合多种接入方式，各接入方式并不会排斥和干扰，使客户能够使用同一个核心网络上网。

2.2 使用分布式网络架构

在 5G 核心网中设置容器化架构、DevOps 架构和微服务架构，并且缺少分布式网络架构，传统网络架构集中在某核心点中，无法应用到 5G 核心网中，要求使用分布式网络架构，才能够使核心网灵活性与分布性得到提高，使客户享受到便捷服务。在设置分布式架构后，有效改善 EPC 现存的不足。分布式架构能够使网络资源使用率得到增强，还能够使目前客户流量不够用、超载等问题得到解决。

2.3 按需 NAS

在 5G 网络发展的过程中，还要按需 NAS，使 5G 核心网的覆盖率得到拓展。在扩展覆盖率之后，信令机制也能够根据 NAS 概念扩大。在此背景下，假如用户发起会话，信令机制就能够根据客户实际需求对应用程序进行选择。在使用信令机制的过程中，还能够使 5G 核心网的服务效率与灵活度得到提高，提供给用户良好的 5G 核心网使用环境。

2.4 严谨处理大量数据

在接入 5G 超密集组网网络的过程中，要严谨处理大量数据。首先，使 5G 超密集组网网络具备边缘计算、业务使能模块等功能，尽可能的靠近用户网络边缘。工作人员在创建网基站时要在基站旁边设置用户面网关，从而实现 5G 网络本地分流。另外，工作人员所设置的网络基站能够实现边缘计算的功能，以此满足用户对 5G 网络的功能需求。另外，网络基站向后台流量和传输压力有所降低，使用用户对 5G 网络使用体验进行优化。

2.5 严格遵守国家规定

为了促进 5G 网络的发展，我国相关部门和实际网络发展情况结合制定相应法律和政策，对此领域发展有所指引。技术人员在对 5G 超密集组网网络架构研究的过程中，要求遵守国家法规和政策的需要，从而加快研究的进度，还要保证研究人员的实用性与创新性，从而实现 5G 组网架构，促进我国网络领域与通信领域的发展。

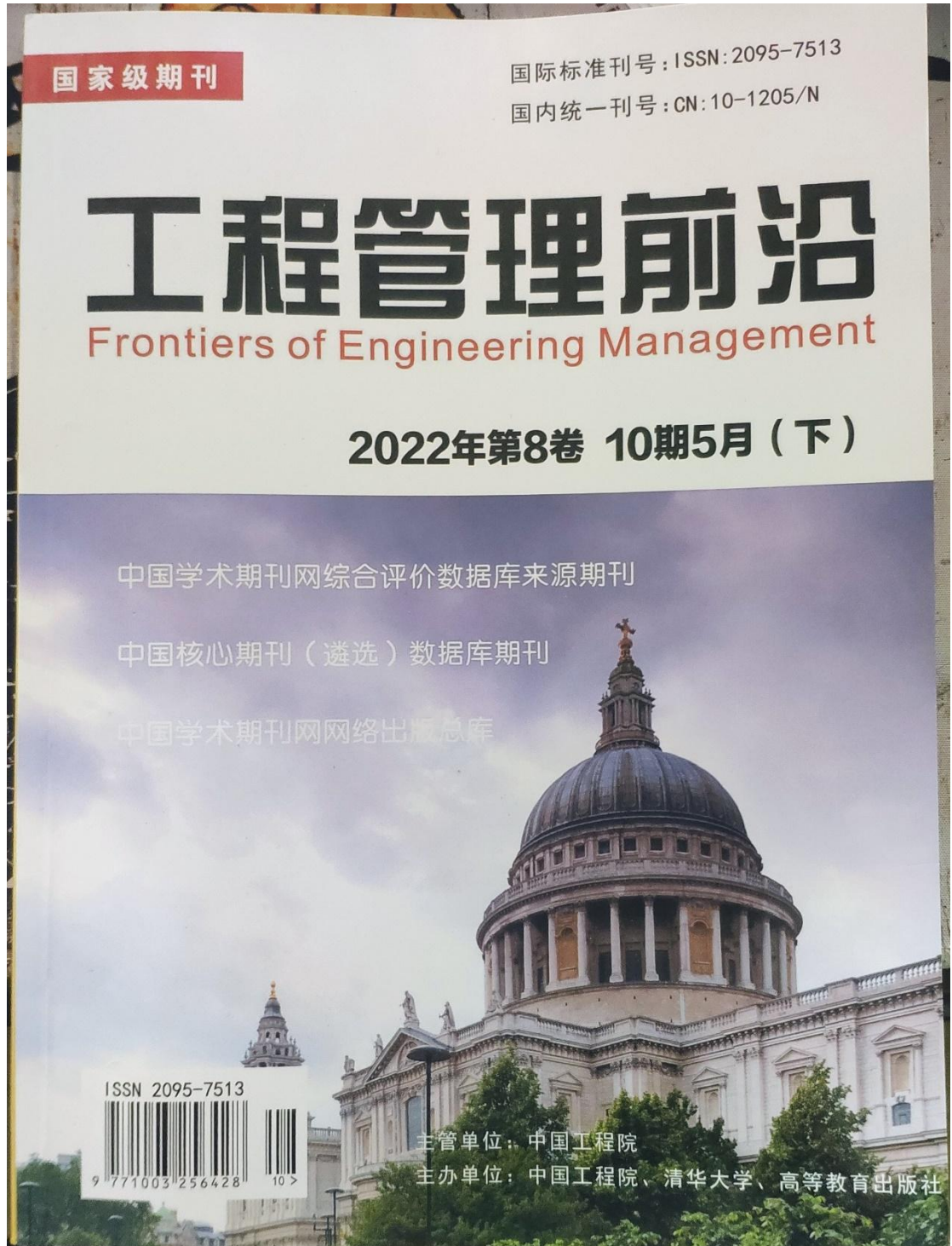
3 结束语

5G 时代在不断地发展，并且逐渐到来，广电利用电信运营商的不同差异化对策实现 700M 频谱资源商业资源的挖掘，使自身的服务能力得到加强，对自身业务增长点进行培养，实现 5G 垂直行业等应用场景的开发。

参考文献：

- [1]杨晓东,李国瑞.我国广电有线网络的发展机遇与对策[J].现代电视技术, 2021(5): 6.
- [2]胡小兵.中国广电 5G 建设方案及策略研究[J].信息技术与信息化, 2020(7): 4.
- [3]陈乾.浅谈联通 5G 网络传输技术面临的挑战及对策[J].数字通信世界, 2020(4): 1.
- [4]隋智君,王伟,吴强,等.Pre5G 微站组网方案[J].电信工程技术与标准化, 2020, 33(5): 7.
- [5]金林.浅析 5G 超密集组网网络架构及实现路径[J].IT 经理世界, 2020(3): 2.

论文 5: 5G 通信技术如何推动物联网产业链发展探讨



绿色建筑材料在土木工程中的运用	高燕飞 167
新形势下工程监理模式创新与发展路径研究	黄冠宇 翟自昂 168
船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策	李政 杜宗昌 169
GPS 测绘技术在测绘工程中的应用	纪光 170
输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探究	梁力波 171
质量管理在船舶工程中的重要作用及开展对策	刘炳机 172
建筑工程试验检测的重要性及主要影响因素	鲁明 173
建筑工程质量检测中的混凝土检测技术分析	马文川 174
桩基工程施工中安全问题和优化措施研究	刘伟 175
测绘技术在城市地下管线测量中的应用	刘腾 176
装配式建筑工程质量管控策略探析	寇海庭 177
岩土工程勘察中质量控制因素分析	穆佳启 178
关于油库工程建设安全管理问题研究	孟祥鑫 180
测绘测量技术在建筑工程施工中的应用	司红艳 181
道路工程中软土路基处理技术浅析	孙方正 182
浅析测绘工程在传统建筑测绘建档的应用与发展	谭艳霄 183
房屋建筑土木工程施工中的注浆处理技术应用及施工要点	全东毅 184
浅谈提高房屋建筑工程施工质量的措施	王晓东 王坤明 185
建筑工程质量问题管理方法研究探析	王越 186
城市轨道交通工程建设安全风险管理体系研究	谢雄 187
工程测量技术及测量要点探讨	叶方劲 188
浅谈节能施工技术在工民建建筑工程中的应用	孙向东 189
房屋建筑土木工程中的注浆处理分析	苑海涛 190
现阶段建筑工程施工现场监理工作探讨	翟自昂 黄冠宇 191
农村饮水工程供水模式运行存在问题及优化措施分析	张浩 192
输变电工程质量管理现状及应对策略分析	张瑞雪 193
浅析工程测量中数字测量技术应用	张学龙 194
浅谈联系测量在地铁工程中的应用	赵晓东 赵亚辉 郑浩琪 张峰 赵健 195
信息化测绘时代工程测绘的发展趋势分析	朱慧忠 196
岩土工程地质勘察质量控制	朱军 197

施工技术 >>>

交通安全安全防护设施的施工技术及管理研究	曹梓健 198
预制装配式建筑施工技术	常远 199
建筑施工中防水防渗施工技术的应用	郭浩 200

高支模施工技术在建筑工程中的应用研究	侯英 201
建筑工程中高支模施工工艺与施工技术研究	黄鹏 202
建筑工程中混凝土施工技术质量和施工安全解析	黄震 203
建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理	梁忠磊 204
建筑工程施工管理中装配式建筑施工技术的应用	刘永军 205
超高层异形曲面钢模铝模结合施工技术	潘光标 王宏伟 刘友鑫 206
装配式建筑施工技术在施工管理中的应用	史春强 208
论房屋建筑工程中混凝土施工技术的运用	王克亮 209
谈公路工程施工路面压实施工技术	谭艳 210
建筑工程地下室防水施工技术的应用	王巍 211
基于绿色理念的建筑施工技术要点分析	颜涛 212
油田井下作业大修施工技术的应用及意义	张涛 213
土木建筑工程中大体积混凝土施工技术的应用分析	张顺举 214
试论房屋建筑工程中混凝土施工技术	张燕玲 215
房屋建筑中砌体施工技术探析	张志军 216
浅析公路及城市道路路基施工技术	赵文洋 217
房建施工中的防渗漏施工技术优化措施分析	赵阳 218
建筑工程施工技术及管理措施研究	朱崇进 219

技术综述 >>>

船舶内装模块化技术及应用研究	陈旭 220
物联网技术在危险品供应链中的应用	饶南 221
仪表自动化控制系统故障与维护技术探讨	黄玉宾 马英 223
关于金属材料焊接中超声无损检测技术的应用研究	李景辰 靳建党 224
研究防汛抗旱工作中信息技术的应用	刘高峰 225
燃气施工中室外燃气管道连接技术研究	刘学强 226
关于中低温余热发电技术在水泥厂中的应用	么剑武 227
浅谈电梯检验信息化技术的应用	邱俊 胡昉宇 228
测绘数字化测绘技术在地籍测绘中的应用	宋磊 229
化学选矿技术在处理中低品位原料中的应用与发展	熊大明 230
倾斜摄影测量技术应用及展望	邢国栋 231
5G 通信技术如何推动物联网产业链发展探讨	张森 232

理论与实践 >>>

参数化母线族的二次开发在 BIM 设计中的应用分析	朱明璞 柳林 张哲 何承益 233
城市道路交通安全综合风险预警控制分析	刘晓 236
新能源商用车控制软件质量提升研究	董超 237

5G 通信技术如何推动物联网产业链发展探讨

张森

吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012

摘要：在社会发展和信息技术不断进步的背景下，我国的通信技术也在不断提高。5G 通信技术已经成为当前社会中通信领域的主要研究对象，是进一步深化人与人之间的联系、推动社会发展的重要技术。物联网产业链的发展依托于信息技术和良好的通信环境，因此 5G 通信技术的发展对于物联网产业链的发展起到重要的促进作用。本文分析了 5G 通信技术在物联网产业链发展中的作用，探索了 5G 通信技术进一步推动物联网产业链发展的措施。

关键词：5G 通信技术 物联网 产业链发展

前言

随着社会经济对于通信技术要求的提高，5G 通信技术近年来逐渐受到广泛关注。5G 通信技术相较于以往的通信技术具备更加高效、稳定和安全的优点，能够有效优化通信质量和通信环境。物联网产业链能够借助 5G 通信技术营造的通信环境实现进一步的发展，覆盖更加广泛的区域，实现更高的热点容量。而 5G 通信技术仍在不断发展中，今后可以为物联网产业链创造更广阔的发展前景。

一、5G 通信技术在物联网产业链发展中的作用

1. 覆盖更多应用场景

通信技术的不断发展对于网络技术的提升起到重要的推动作用，当前的 5G 通信技术能够促使网络技术的快速发展，通过对于新型多址、网络构架和全频谱接入等关键技术的深入研究，可以有效满足物联网产业链发展的需求，覆盖更加丰富多样的应用场景。广域覆盖是当前 5G 通信技术中常用的场景覆盖方式，能够强化用户使用通信技术时的连续性、移动性，为用户的通信提供更加可靠的网络技术支持，帮助用户在更加高速的通信网络环境中进行生活工作，强化用户体验，最大程度上满足用户需求。

2. 提升数据传输速率

5G 新技术能够进一步提升物联网中的数据速率，实现热点容量的突破，最大程度上减少信息延迟问题，针对每个区域不同的数据信息密度和流量密度，5G 通信技术的应用能够在某一地区内实现极高的数据传输速率，满足不同地区用户的需求。在物联网产业链发展过程中 5G 通信技术能够突破热点容量，在物联网中提升数据传输速率，减少数据延迟问题，提升物联网服务效率。

3. 降低数据连接能耗

物联网产业链发展过程中，物联网通常涉及范围较广、数据内容多的信息，这样的情况使物联网产业链逐渐出现数据连接能耗高的缺陷，影响数据连接效率，导致成本增高。5G 通信技术的广泛应用和发展能够在物联网产业链中降低数据连接功耗，利用较小的数据包进行高效的物联网，全面满足多种终端之间的连接需求，降低能耗和成本的同时提升物联网产业链的运行效率，促进社会信息发展。

4. 保障数据即时传输

随着社会需求的发展，物联网产业链对于数据传输的效率提出了更高的要求，数据传输的准确性、即时性和真实性是当前物联网发展的重要需求，5G 通信技术的进步能够有效保障数据的即时传输，降低数据传输的延迟。5G 通信技术具备更加高效、稳定和安全的优点，能够在企业和社会发展中满足用户对信息的可靠性和即时性要求。5G 通信技术能够保证物联网产业链发展中的高效数据传输。

二、5G 通信技术推动物联网产业链发展的措施

1. 推动物联网产业链商业化发展

5G 通信技术的发展使移动互联网得到进步和强化，为人们的生活工作带来巨大便利，深化人与人、物物互联之间的联系，通过对移动通信的改进推动物联网的广泛应用。

5G 通信技术能够将物联网与移动互联网融合起来，保障移动通信技术的发展，进而推动物联网的商业化进程。当前社会中，传统通信技术在物联网影响下发生了转变和改革，人们对于通信技术和物理网的体验更加深入且高效。移动互联网与物联网的融合能够进一步促进数据信息交流的即时性和安全性，强化人与人、物与物之间的关系。随着 5G 通信技术的发展，许多新行业、新产业也应运而生，这些新产业的加入增加了物联网产业链中的终端连接，促使物联网产业链的深化发展，强化物联网在社会生活中的广泛应用。5G 通信技术发展的背景下，物联网与移动互联网的结合能够推动物联网的商业化进程，转变当前通信技术的发展现状。

2. 拓展物联网产业链覆盖范围

5G 通信技术的发展能够提供更加高效的数据传输速率，覆盖更加广泛的范围，物联网产业链能够借助不断强化的 5G 通信技术拓展到全球，增加物联网市场的收入规模。根据相关调查的结果，物联网全球市场的规模正在逐渐不断扩大，而 5G 通信技术在去联网中的应用能够进一步拓展这个覆盖范围。

3. 广泛应用 5G 通信技术推动物联网发展

在社会经济和信息技术快速发展的背景下，5G 通信技术能够更加广泛地应用在更多的场景中，连续广域覆盖的场景、热点容量高的场景、低功耗低成本场景以及数据传输即时性要求较高的场景，根据这些场景不断发展 5G 通信技术，并结合通信技术开发对应的产品，借助先进的技术和开发操作能够进一步推动物联网产业链的发展；5G 通信技术不仅能够为用户提供服务，也能进一步激发用户的需求，在物联网产业链中将人与人、物与物等紧密联系在一起，促进社会互动、工作学习、生产和技术发展的融合，全面满足用户的需求，能够推动新的产业模式的发展；物联网产业链制度产业融合也可以借助 5G 通信技术实现快速发展，利用信息化产业推动工业化产业发展，将 5G 通信技术深度融入到社会生产的各个方面中，促进社会各行业发展的信息化和智能化，提升生产力，推动物联网产业链的深度融合和发展。

结束语

5G 通信技术的发展是社会经济和生产发展的需求，物联网产业链能够借助高效、低功耗、低成本、即时的数据传输实现进一步发展，将物联网与 5G 通信技术支持下的移动互联网相结合能够促进物联网产业链的规范化和科学化，推动社会发展。

参考文献：

- [1] 张红河. 5G 通信技术推动物联网产业链发展的研究[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2019, (15): 6-7.
- [2] 廖佳鑫. 浅谈 5G 通信技术推动物联网产业链发展研究[J]. 数字技术与应用, 2019, 37 (06): 42-44.
- [3] 李栋杰. 刍议 5G 通信技术推动物联网产业链发展[J]. 中国新通信, 2019, 21 (09): 8-10.
- [4] 刘理, 刘春阳, 张春旺, 宋化军. 5G 通信技术推动物联网产业链发展[J]. 数字通信世界, 2018, (12): 55.

论文 6: 700M 5G 无线网络的承载方案设计

国家级期刊

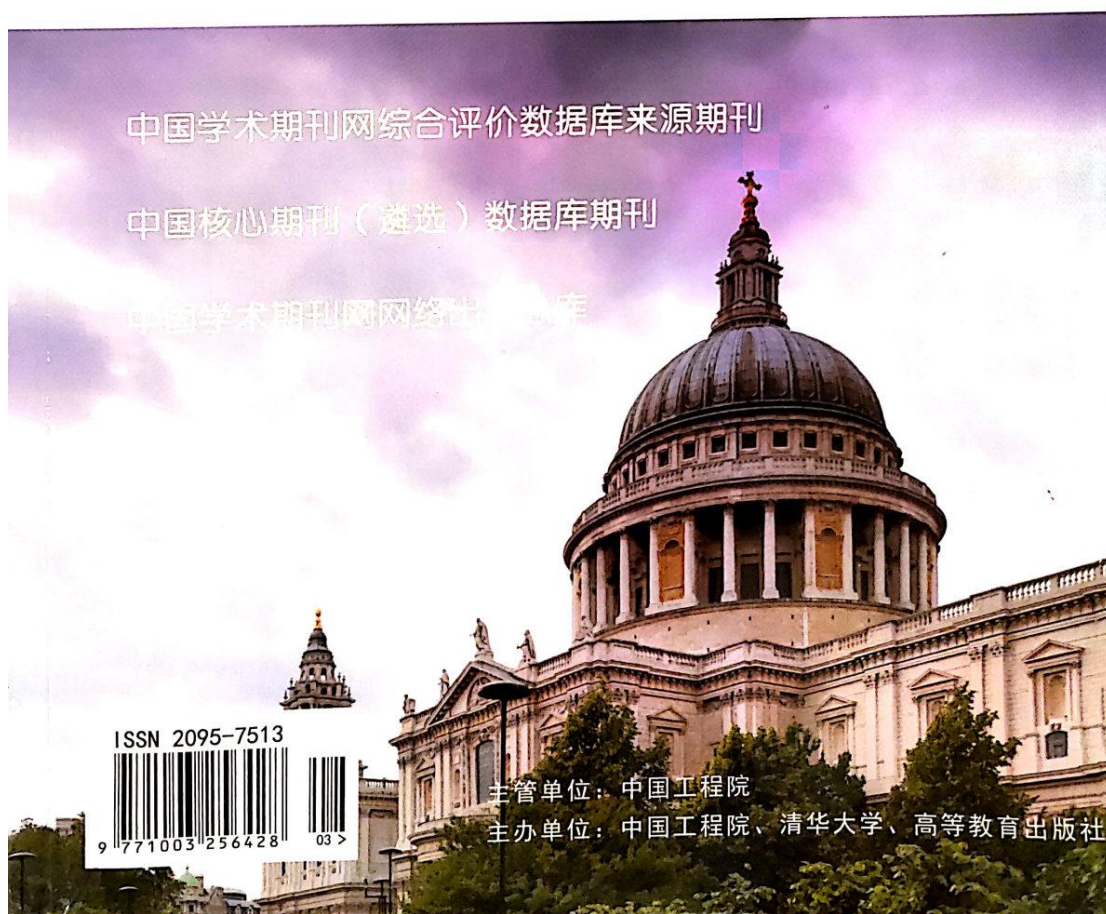
国际标准刊号: ISSN: 2095-7513

国内统一刊号: CN: 10-1205/N

工程管理前沿

Frontiers of Engineering Management

2022年第8卷 3期2月(上)



苯乙炔焦油资源化利用策略分析	任樱樱 378
复杂建筑物最短邻近线多边形聚合探讨	邵磊 379
地铁土建施工中的混凝土裂缝控制	石少刚 刘鹏飞 380
北方林业造林方法在造林营林中的实践探究	宋明辉 381
轮扣架支设高大模板的探讨	孙见文 382
风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制对电厂的重要性	孙晓强 383
水文情报预报在防汛抗旱中的作用	唐双英 魏丹丹 谈新 384
建筑安全施工管理防范工作措施	王大勇 385
700M 5G 无线网络的规划和设计	王广宇 冀子峻 386
体育场混凝土保护性拆除施工管理	王坚候 刘洋 李沛霖 肖念 陈腾 387
强化计量管理 降低油品损耗	王丽丛 388
土地整治中生态环境保护问题及对策	王美丽 389
关于日照市生活垃圾焚烧飞灰安全利用处置的研究	王鹏 钱振洁 390
建筑施工管理中危机管理意识的运用研究	王容靓 391
700M 5G 无线网络的承载方案设计	王晓菲 周达 王晓 392
溶解氧测定仪其校准和检定问题探讨	王新豹 孟伟 393
房地产建筑设计管理要点探析	王艳青 394
关于建筑材料检测和质量控制的探讨	王智龙 395
移动式激光雷达在农村房地一体调查中的应用	韦运程 396
加油站火灾爆炸事故安全管理对策探析	文化 397
环境监测分析实验中废液的处理回收探讨	吴健 398
引水洞光面爆破施工控制	吴朋浩 简强 王永良 岳光茂 余林 陈宇鸿 399
浅谈石油钻井电控系统维护和维修	肖培轩 400
装配式建筑设计及其应用浅析	谢顺林 401
简析国土空间规划的维度和温度	许丹萍 402
浅谈装配式建筑对绿色施工的影响	许强 白轩 晁红涛 403
700M 5G 网络组网架构和业务的发展对策	许振华 冀子峻 404
建筑装饰装修施工质量管理要点及优化研究	杨雯雯 高岩 405
建筑水电安装质量控制探讨	杨源敏 406
选煤厂智能化实践和发展探讨	叶光森 407
冬期混凝土施工的质量管控	易洪星 408
民用可燃气体报警器的发展方向	于晓龙 徐丽丽 刘德祥 410

主机厂关于地铁车辆检修维保布局的探讨	余娇 411
乡村振兴战略下现代农业经济的发展探究	张传宇 413
电网物资供应链大数据应用方法研究	张海旭 414
浅析南海海区航标岗位技能竞赛对航保转型升级的促进	张添中 415
与挑战	张添中 415
飞机装配自动进给钻应用及精度控制	张阁婷 416
储气库地面脱水系统能耗优化方法比选	张增振 417
室内施工电梯的使用探讨	周永超 418
工业建筑防腐设计与施工策略	周媛 419
港口码头智能化管理探索	朱晓宇 420
阐述市政工程路面基层施工技术措施	王得利 421
公路工程桥梁下部结构装配化施工技术	李见峰 422
建筑工程冲孔灌注桩基础施工技术分析	孙中培 423
下穿铁路框架箱涵顶进施工技术应用	王鹏 424
试析土木工程施工中边坡支护技术的应用	季磊 甘文之 425
浅谈公路沥青路面养护施工技术	张静航 李渊 426
建筑施工安全管理面临的困境与优化措施	成帅龙 何富泽 龙柳圭 427
BIM 技术在建筑工程施工中的应用	程少华 李丽荣 428
电能计量自动化系统在电力营销领域应用的探讨	张郑国 张猛 429
房建工程管理中影响因素分析及其对策	刘阳 王程程 430
泡沫沥青就地冷再生技术在城市路面改造工程中的应用	赵宝 431
高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析	王继龙 433
土建施工建设中混凝土施工技术	魏天文 435
食品标准化对食品质量安全保障探析	魏琨 436
林业工程苗木培育及移植造林技术	项继岩 437
液压传动技术在工程机械中的应用	谢智煜 438
水利水电工程湿陷性黄土地基处理研究	徐彦龙 439
强夯法在建筑工程卵石地基填方区地基处理中的应用	许映荣 440
建筑给排水工程常见施工质量问题及控制措施	严小瑾 441
建筑工程项目管理中的施工管理与优化策略研究	张红红 442
现代建筑给排水优化设计理念分析	张涛 443
BIM 技术在机电工程施工阶段的应用研究	赵传松 444
关于基建工程管理存在的问题及对策分析	黄玉绍 445
就地热再生技术在沥青路面养护中的应用	陈旭 姚宗欢 446
建筑施工安全技术与防护措施应用分析	刘孝芹 447

苯乙炔焦油资源化利用策略分析	任樱樱 378
复杂建筑物最短邻近线多边形聚合法探讨	邵磊 379
地铁土建施工中的混凝土裂缝控制	石少刚 刘鹏飞 380
北方林业造林方法在造林营林中的实践探究	宋明辉 381
轮扣架支设高大模板的探讨	孙见文 382
风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制对电厂的重要性	孙晓强 383
水文情报预报在防汛抗旱中的作用	唐双英 魏丹丹 谈新 384
建筑安全施工管理防范工作措施	王大勇 385
700M 5G 无线网络的规划和设计	王广宇 窦子峻 386
体育场混凝土保护性拆除施工管理	王坚候 刘洋 李沛霖 肖念 陈腾 387
强化计量管理 降低油品损耗	王丽丛 388
土地整治中生态环境保护问题及对策	王美丽 389
关于日照市生活垃圾焚烧飞灰安全利用处置的研究	王鹏 钱振洁 390
建筑施工管理中危机管理意识的运用研究	王容靓 391
700M 5G 无线网络的承载方案设计	王晓菲 周达 王晓 392
溶解氧测定仪校准和检定问题探讨	王新豹 孟伟 393
房地产建筑设计管理要点探析	王艳青 394
关于建筑材料检测和质量控制的探讨	王智龙 395
移动式激光雷达在农村房地一体调查中的应用	韦运程 396
加油站火灾爆炸事故安全管理对策探析	文化 397
环境监测分析实验中废液的处理回收探讨	吴健 398
引水洞光面爆破施工控制	吴朋浩 简强 王永良 岳光茂 余林 陈宇鸿 399
浅谈石油钻井电控系统维护和维修	肖培轩 400
装配式建筑设计及其应用浅析	谢顺林 401
简析国土空间规划的维度和温度	许丹萍 402
浅谈装配式建筑对绿色施工的影响	许强 白轩 晁红涛 403
700M 5G 网络组网架构和业务的发展对策	许振华 窦子峻 404
建筑装饰装修施工质量要点及优化研究	杨雯雯 高岩 405
建筑水电安装质量控制探讨	杨源敏 406
选煤厂智能化实践和发展探讨	叶光森 407
冬期混凝土施工的质量管控	易洪星 408
民用可燃气体报警器的的发展方向	于晓龙 徐丽丽 刘德祥 410

主机厂关于地铁车辆检修维保布局的探讨	余娇 411
乡村振兴战略下现代农业经济的发展探究	张传宇 413
电网物资全供应链大数据应用方法研究	张海旭 414
浅析南海海区航标岗位技能竞赛对航保转型升级的促进与挑战	张添中 415
飞机装配自动进给钻应用及精度控制	张阔婷 416
储气库地面脱水系统能耗优化方法比选	张增振 417
室内施工电梯的使用探讨	周永超 418
工业建筑防腐设计与施工策略	周媛 419
港口码头智能化管理探索	朱晓宇 420
阐述市政工程路面基层施工技术措施	王得利 421
公路工程桥梁下部结构装配化施工技术	李见峰 422
建筑工程冲孔灌注桩基础施工技术分析	孙中培 423
下穿铁路框架箱涵顶进施工技术应用	王鹏 424
试析土木工程边挖边支护技术的应用	季磊 甘文之 425
浅谈公路沥青路面养护施工技术	张静航 李渊 426
建筑施工安全管理面临的困境与优化措施	成帅龙 何富泽 龙柳圭 427
BIM 技术在建筑工程施工中的应用	程少华 李丽荣 428
电能计量自动化系统在电力营销领域应用的探讨	张郑国 张猛 429
房建工程管理中影响因素分析及其对策	刘阳 王程程 430
泡沫沥青就地冷再生技术在城市路面改造工程中的应用	赵宝 431
高铁无砟轨道施工要点及质量控制分析	王继龙 433
土建施工中混凝土施工技术	魏天文 435
食品标准化对食品质量安全保障探析	魏瑕 436
林业工程苗木培育及移植造林技术	项继岩 437
液压传动技术在工程机械中的应用	谢智煜 438
水利水电工程湿陷性黄土地基处理研究	徐彦龙 439
强夯法在建筑工程卵石地基填方区地基处理中的应用	许映荣 440
建筑给排水工程常见施工质量问题及控制措施	严小瑾 441
建筑工程项目管理中的施工管理与优化策略研究	张红红 442
现代建筑给排水优化设计理念分析	张涛 443
BIM 技术在机电工程施工阶段的应用研究	赵传松 444
关于基建工程管理存在的问题及对策分析	黄玉绍 445
就地热再生技术在沥青路面养护中的应用	陈旭 姚宗欢 446
建筑施工安全技术与防护措施应用分析	刘孝芹 447

700M 5G 无线网络的承载方案设计

王晓菲 周达 王晓

吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012

摘要：为了进一步提高中国移动城域网传输网市场竞争力，现设计一套切实可行的 700M5G 无线网络的承载方案。首先，根据该方案建设背景，全面介绍了 700M5G 无线网络定位情况以及无线网络应用现状；其次，从新建 SPN 方案、升级 PTN 方案、改造 PTN 方案、与 SPN 互通方案四个方面入手，为实现对 700M5G 无线网络的承载方案的科学设计提出具有建设性的建议。希望通过这次研究，为相关人员提供有效的借鉴和参考。

关键词：700M；5G 无线网络；承载方案；设计

对于中国移动城域网而言，其传输网得以迅猛发展，并具有较高的规模，并形成了一种简单、清晰的网络结构，该网络结构主要由以下三个部分组成，分别是核心层、汇聚层、接入层，通过充分利用 OTN/PTN/SPN 分组传送设备，可以实现对多个平台的搭建，有效地满足多种业务承载需求。目前，各大城区、乡村已经大范围地建设 700M5G 无线网络，并取得了良好的建设效果。因此，加强对 700M5G 无线网络承载方案的设计显得尤为重要。

1 建设背景

1.1 700M5G 无线网络定位

700M5G 无线网络被广泛地应用于农村区域中，这是由于该无线网络具有比较广阔的传输范围，可以与建筑物进行直接连接，在充分利用旧网络资源的基础上，对 5G 广覆盖基础网络进行科学构建，从而实现对无线网络的统一化建设^[1]，确保城镇和农村经济得以均衡、快速发展。此外，为了更好地满足智能交通行业需求，可以将 700M 协同组、2.6G 协同组和 4.9G 协同组进行有效地连接，确保承载网络具有强大的 IPv6 功能，避免时延问题的出现，使其安全性得以大幅度提升，为促进先进、新型业务的健康、可持续发展打下坚实的基础。

1.2 无线网络应用现状

该地移动网络主要包含以下三个分组网络，分别是 10GPON 分组网络、100GPON 分组网络、SPN 分组网络。现网设备能力如表 1 所示。

表 1 现网设备能力现网设备能力

网络	层次	设备能力
SPN	汇聚层	支持 100GE/200GE, IPV6
	接入层	支持 10GE/50GE, IPV6
100GPON	汇聚层	支持 100GE, 升级支持 IPV6
	接入层	支持 10GE, 升级支持 IPV6
10GPON	汇聚层	不支持且无法升级
	接入层	不支持且无法升级

1.3 带宽需求分析

700M 基站带宽需求如表 2 所示，从表 2 中的数据可以看出，通过利用 GE 端口，可以更好地提高基站 BBU 上联性能，另外，在充分结合现网的基础上^[2]，通过采用 CRAN 部署方式，利用 BBU 端口，将若干个 700M5G 基站进行有效地连接，并采用 10GE 接口接入的方式，避免二次改造现象的发生^[3]。

表 2 700M 基站带宽需求

参数	700MHz 无线网络
频谱资源	20*30M
基站配置	3cell, 4T4R
频谱效率	下行峰值 23bit/Hz; 均值 3.3bit/Hz
单小区理论峰值	30MHz*23bit/Hz*1.1=759Mbit/s (考虑 10%开销)
单小区实际峰值	30MHz*3.3bit/Hz*1.1*1.05=114Mbit/s (主要发生于均值场景)
单站峰值	759*2*114=987Mbit/s
单站均值	3*114=342Mbit/s

2 700M5G 无线网络承载方案设计

该地区移动公司所构建的 700M 基站数量预期目标为 1500 个，现阶段，该公司已经将 SPN 网络部署到指定的各个城区，这些 SPN 网络在实际部署期间，均是在参照城区 700M 建设目标开展的。700M 基站在实际构建中，除了要结合 SPN 网络承载需求外^[4]，还要充分利用现有的资源，同时，还要做好对现有资源的及时补充，避免出现资源不足而影响基站整体建设进程。对于乡镇农村而言，其 700M 基站主要用到了以下四种承载方案。

2.1 新建 SPN 方案

与城区 700M 基站相比，乡镇农村在建设 700MHz 基站期间，同样选

用了 SPN 网络承载方式，该方式的应用便于工作人员采用端到端部署方式，完成对 L3VPN 网络的部署，具有网络承载能力强、结构清晰、维护操作简单等优点，但是，这种承载方案存在一定的弊端，该方案在实际运用中，要根据乡村区域环境，构建相应的 SPN 网络系统^[5]，该系统建设周期相对较长，需要投入大量的人力成本、物力成本和财力成本。在综合考虑移动网络发展现状的基础上，汇聚层所构建的汇聚设备数量为 30 个，其单价为 40 万元，因此，相关人员要投入 1200 万元的资金；接入层乡村地区所构建的 SPN 接入设备数量为 360 个，单价为 5 万元，需要投入的 1900 万元，投入资金总额为 3100 万元。

2.2 升级 PTN 方案

从如表 1 所示的现网网络设备能力相关数据可以看出，10GPON 网络带宽并不能对 700M5G 基站提供很好的承载作用，为了解决这一问题，需要利用 100GPON 无线网络，对乡镇农村基站提供良好的承载作用。此外，还要采用软件升级的方式，对 PTN 网络设备进行全面的升级和优化，确保该设备能够更好地支持 IPV6 功能^[6]。通过利用该方案，不仅可以实现零投资，还能实现对 700M5G 无线网络性能的优化。

2.3 改造 PTN 方案

现阶段，要想提高 100GPON 网络设备运行性能，需要采用软件升级的方式，不断完善 SR 功能、IPV6 功能，此外，通过利用业务板卡，保证高精度时间同步功能的实现效果，在此基础上，还要对现有无线网络进行改造，确保其能够更好地支持 SPN 功能。通过利用该方案，可以确保改造后的 PTN 网络能够更好地支持 5G 三大场景应用，同时，还缩短了建设周期，避免对 5G 核心网的扩容和构建。

2.4 与 SPN 互通方案

SPN 网络内部网元所使用的系统主要以网管系统为主，在骨干汇聚层主要设置两种设备，一种是 PTN 设备，另一种是 SPN 设备，通过利用互联链路，将这两种设备进行有效地连接，并启用 SPN 设备的 L2/L3 功能，700M5G 基站在实际构建中，主要采用了 100GPON 网络接入方式，通过利用 SPN 无线网络，将 PTN 互联链路与 SPN 互联链路接入到指定的 5G 核心网上，该方案不仅可以降低投资成本，还能保证 700MHz5G 基站开通效率效果，减少了 5G 核心网互联链路的使用量。

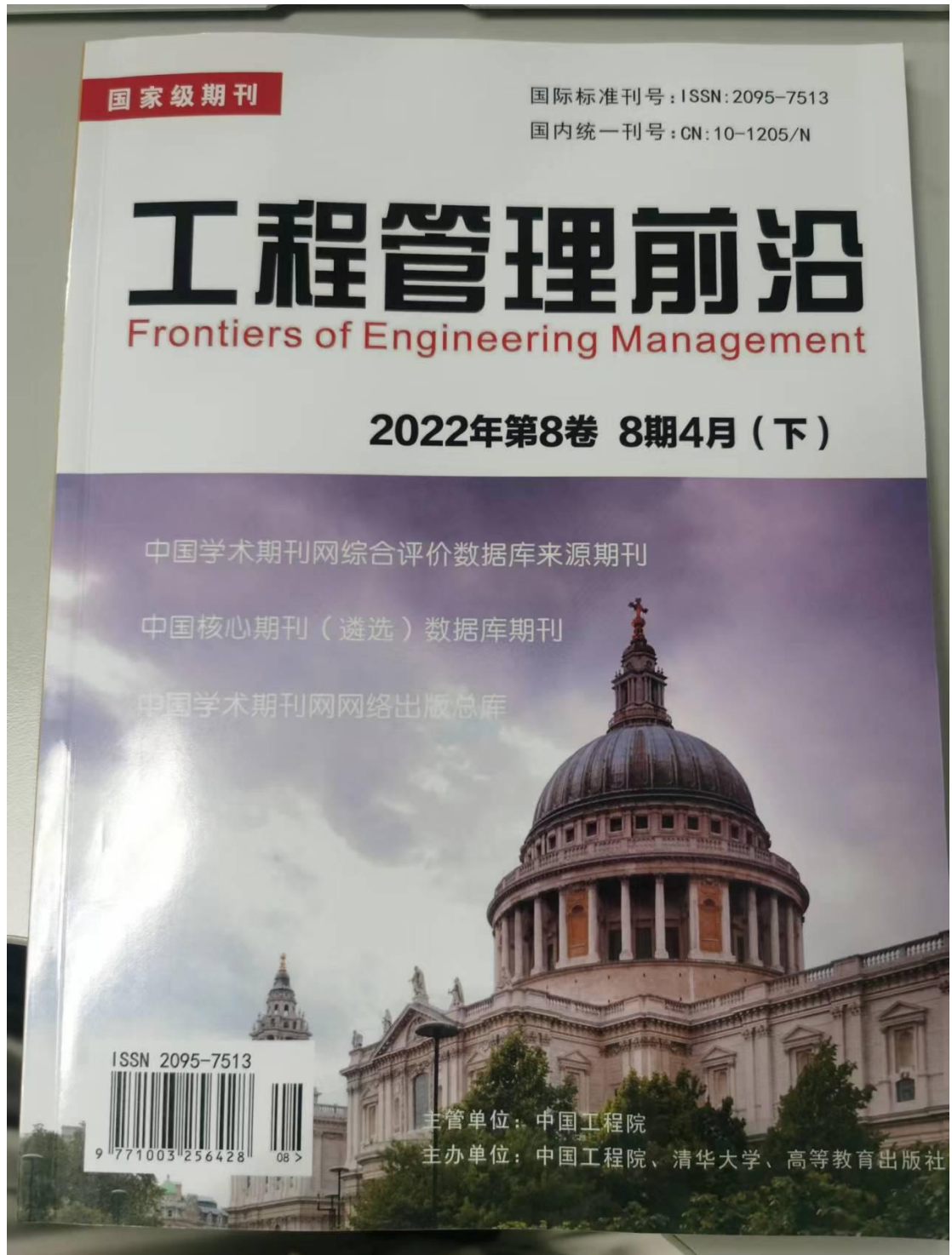
结束语

综上所述，对于 700M5G 无线网络而言，其承载方案在实际设计中，要在充分结合业务发展需求、无线网络资源、以及投资成本的基础上，采用分区域统筹的方式，依次开展 SPN 网络建设工作、PTN 资源调配工作，从而形成一套稳定、安全的 700M5G 无线网络结构。通过利用 SPN 互通方案，可以实现对乡村 700M5G 基站的有效承载，因此，可以将 SPN 网络科学、合理地建设在有切片需求的区域内，从而更好地促进业务发展打下坚实的基础。

参考文献：

- [1]王培东.5G 网络的地铁车地无线综合业务承载研究[J].铁道运营技术, 2021, 27(2): 49-51.
- [2]赵伟慧, 江晓臣, 孙同庆, 等.基于 5G 移动通信技术的城市轨道交通车地无线网络协同传输方案[J].铁路计算机应用, 2021, 30(5): 10-14.
- [3]常范, 王禄生, 李小喜, 等.5G 高密度网络中无线资源管理的仿真方案设计[J].合肥工业大学学报(自然科学版), 2019, 42(8): 1064-1071.
- [4]李建关于面向 5G 通信网络承载方案的研究[J].数码设计(下), 2020, 9(6): 36-37.
- [5]张斌, 郭华.5G 业务无线承载方案探讨[J].邮电设计技术, 2022(2): 56-59.
- [6]梁辉, 韩满, 李福昌.5GURLLC 无线网络部署方案分析[J].邮电设计技术, 2020(3): 15-18.

论文 7: 5G 无线网络规划与智慧城市规划的结合



房建施工混凝土裂缝预防和防治技术探讨 赵树林 239

理论与实践 >>>

建筑施工信息化管理现状及对策分析	陈诚 240
露天采矿边坡爆破问题分析	陈光跃 241
国土空间规划功能定位与实施分析	陈玲 242
电梯安装调试及试运行阶段的常见问题研究	褚鹏 243
全过程跟踪管理对成本控制的影响	樊继双 244
原油与重质燃料油中多环芳烃分布特征及主要分析	冯有恒 245
预应力管桩在地基施工过程中质量控制及缺陷处理研究	耿浩 247
关于旧城改造建筑规划设计的思考	郭艳丽 250
基于市场经济的建筑经济成本管理分析	韩恩圳 251
计量管理在质量管理体系中的应用探讨	胡建华 252
中央空调安装要点及质量管理措施	李延忠 胡晓飞 254
探讨路桥施工管理存在的问题以及处理措施	黄伟琦 255
石油钻井作业现场的安全监督及治理措施	黄晓嘉 256
高层建筑电气中低压配电系统设计的可靠性分析	姜竹泉 257
关于医学生物安全实验室暖通空调设计要点	金焕景 258
MB670 型掘锚机液压系统高温故障探究	李庚 259
供应链管理模式下的采购成本控制研究	李良飞 261
5G 无线网络规划与智慧城市规划的结合	李明晖 262
探析水文地质勘查中常见的难点和对策	李亚昊 263
浅析高性能混凝土配合比设计及其存在的问题	李展华 264
浅析农村闲散土地盘活利用的问题与对策	李志浩 265
探讨绿色建筑对建筑设计发展的作用	李忠山 266
不同岩性背景区关键带土壤地球化学特征及生态风险	廖梓颖 267
山谷型生活垃圾卫生填埋场封场后堆体稳定性研究	刘灿 268
“十四五”国家水安全保障规划思路的几点思考	耿继涛 刘海娟 269
建筑施工现场管理创新及绿色施工管理思考	刘圣宽 270
广电 700M 5G 网络业务发展及组网	麻鹏程 271

建筑消防电气设备的安装与维护管理	苗传凯 272
全力以赴打好防汛救灾硬仗保障人民群众生命财产安全	车晓倩 273
隧道施工安全风险与施工现场管理	宋双瑞 274
一种基于线性任务的嵌入式系统软件构架	孙康健 275
油气管线防腐管运输设备设计策略	拓东 276
谈盘扣式外脚手架在建筑施工中的应用	桂智乐 唐百川 277
浅析通风空调及防排烟系统中防火阀的设置问题	王宏昕 278
建筑防水卷材质量检测中常见问题探讨	王明成 279
建筑学中绿色建筑的发展趋势	王颖 280
提升消防队伍灭火救援实战能力的路径探讨	王为刚 281
政工工作在人力资源管理过程中的作用	魏金平 282
对房屋建筑施工安全事故的原因与对策的研究	徐震 283
试论土建管理常见问题与对策	杨斌 284
新形势下城市燃气安全管理现状及其对策分析	杨明光 285
浅谈衡器检定中的常见问题及处理	杨婷婷 祁梦雨 范慧娟 286
氯碱生产中的安全管理问题及预防措施	汤坤尧 喻扬晨 287
化学水处理工艺中存在的问题和对策分析	原国庆 288
俯冲带硫的地球化学行为及硫循环	占沈霞 289
混凝土建筑材料试验检测及相关质量控制	张海新 290
钢结构在装配式建筑中的实施对策	纪家晖 张玲玲 291
基于 700M 的 5G 网络天馈系统建设分析	张馨予 292
浅谈烟叶复烤加工行业信息网络安全管理	张雪 293
浅析锅炉检验中安全问题及应对措施	张宇 294
浅谈普速铁路钢轨打磨修理	赵德华 295
现代生产管理系统功能划分与集成设计探讨	赵亮 296
透水拦挡坝在泥石流治理中的应用研究	——以关谷山泥石流为例 郑杰 周士祥 梁文涛 297
新工科下程序设计思维对建筑学教学的作用	周达 298
提高建筑施工管理水平及施工质量的有效策略	周鑫 299
水文地质在地质灾害治理中的应用策略分析	朱泰鑫 300

工程管理前沿

摘要: 水资源作为我国水利改革的重点, 农村饮水安全是农村饮水安全工程的重要组成部分, 农村饮水安全工程是农村饮水安全工程的重要组成部分, 农村饮水安全工程是农村饮水安全工程的重要组成部分。

关键词: 农村; 农村; 农村

引言

农村饮水工程是农村水利改革的重要组成部分, 农村饮水安全是农村饮水安全工程的重要组成部分, 农村饮水安全工程是农村饮水安全工程的重要组成部分。

1. 现阶段我国农村饮水安全工程

现阶段我国农村饮水安全工程是农村水利改革的重要组成部分, 农村饮水安全是农村饮水安全工程的重要组成部分, 农村饮水安全工程是农村饮水安全工程的重要组成部分。

2. 目前我国农村饮水安全工程

目前我国农村饮水安全工程是农村水利改革的重要组成部分, 农村饮水安全是农村饮水安全工程的重要组成部分, 农村饮水安全工程是农村饮水安全工程的重要组成部分。

3. 防止农村饮水安全工程

防止农村饮水安全工程是农村水利改革的重要组成部分, 农村饮水安全是农村饮水安全工程的重要组成部分, 农村饮水安全工程是农村饮水安全工程的重要组成部分。

5G 无线网络规划与智慧城市规划的结合

李明珩

吉林吉大通信设计院股份有限公司 吉林长春 130012

摘要: 在当前 5G 不断发展背景下, 智慧化建设已经成为主流趋势。尤其是在城市发展中, 打造智慧城市成为重要的任务。在智慧城市建设中, 与 5G 无线网络规划实现结合, 这也相当重要。本文首先整体阐述了智慧城市的基本概念, 并且进一步解析了 5G 无线网络规划与智慧城市规划结合的相关举措, 希望为智慧城市的建设发展带来可参考的建议。

关键词: 5G 无线网络; 智慧城市; 规划; 结合

智慧城市是创建以现代化社会文明与先进科学为基础而形成的成熟城市管理体系。智慧城市中最为关键的管理单位便是社区。推动社区的全方位信息化管理, 可以更好推动智慧城市发展水准的提升。在智慧城市的规划建设过程中, 应当加强与 5G 无线网络规划的结合。因为智慧城市建设, 需要以 5G 网络作为支撑, 因此从规划阶段着手, 将二者结合起来, 能够提升 5G 无线网络规划和智慧城市建设的整体性, 从而取得更加理想的效果。

1 智慧城市的基本概念探究

智慧城市较为关注对 5G 通信技术的有效应用, 全面增进整体城市运行的效率, 提高工作开展的品质, 全面深化城市管理的执行力, 为民众与有关人员带来更为高效的城市体验。城市发展理念中关键的便是信息化技术所带来的改变, 转变了以往人力式的工作开展模式, 全面借助 5G 技术, 让信息的传播与应用更为有效。并且有针对性地创新城市管理模式, 可以让相关资源得到科学化的调配, 以提升城市管理的整体效果。杜绝以往人力管控模式之下的问题错误, 全面控制城市管理所付出的成本, 提升城市管理的总体运作效果, 让城市管理进一步实现现代化。智慧城市建设, 需要 5G 技术作为支撑, 以 5G 无线网络承载智慧城市的服务和管理体系, 确保智慧城市各项功能的实现。因此, 在进行智慧城市规划时, 就要和 5G 无线网络规划结合起来, 让二者同步进行。

2 智慧城市规划与 5G 无线网络规划的结合策略

2.1 有效革新规划理念

要想让智慧城市规划和 5G 无线网络规划全面深化结合, 相关规划工作人员需要持续转变自身的工作开展理念, 深入学习 5G 信息技术及城市规划方面的知识, 以实践补充自身理论知识体系中的短板, 以更为高质量开展规划工作。在较长周期以来, 网络规划和城市规划的结合不够紧密, 往往只是考虑了城市人口分布情况来进行无线网络建设, 忽略了城市功能的建设。在 5G 时代, 规划建设 5G 无线网络, 就应当和智慧城市规划结合, 相关人员需要革新自身的规划理念, 将智慧城市功能发挥和 5G 无线网络服务结合起来, 确保 5G 无线网络规划可以为智慧城市建设提供支撑。

2.2 创建科学的规划方案

首先, 从相关城市管理部门层面而言, 需要对智慧城市规划和 5G 无线网络规划的结合做好有针对性的设计。而通信设计单位也需要全面结合自身的工作开展情况, 对 5G 无线网络规划设计开展构建合理的方案。伴随着信息化时代的全面发展, 对智慧城市建设和 5G 无线网络都同样提出了更为严苛的要求。为了提高智慧城市的建设水准, 相关的管理部门需要给予充分关注, 同时对 5G 无线网络规划建设的整体目标、基础准则与指导思想给予更为明晰的定义。需要注意, 智慧城市建设, 是极具系统化特征的工程, 往往无法实现在较短周期内达成, 需要创建更为明晰化的建设规划, 同时分阶段的开展有效完成。对规划建设中所存在的问题, 需要给予更好的响应, 创建相关的改善方案, 以方便建设工作有效推进。首先, 需要符合广大民众的基础生活要求; 其次, 需要符合民众的交互需求; 最后, 达成智慧化城市的整体建设。

2.3 加强专业人才培养

现阶段智慧城市建设方面的专业工作人员相对匮乏, 这也在一定程度上造成智慧城市建设工作无法高质量且高效的进行开展。结合此种情况, 需要打造更为健全的培训体系, 加强对专业人才的全面化培养。实际而言, 相关单位需要对工作人员开展信息化理念与实操方面的系统化培训, 辅助工作人员获取整体化能力的提升, 从而对专业信息技术进行充分的探究与掌握, 同时可以在平日的工作中规范应用多样化的信息化方式, 以提高工作的开展效率与品质。与此同时, 对于通信设计单位而言, 也需要从智慧城市建设角度, 来加强人才培养。要对单位内部的 5G 无线网络专业人才进行培养, 向他们传授智慧城市建设和规划的相关知识和理论, 引导 5G 无线网络专业人才在具体工作中, 关注到智慧城市建设的现实需求,

从而能够将 5G 无线网络规划和智慧城市规划结合起来。

2.4 加强信息化的功能规划

针对于智慧城市建设工作而言, 其核心目标是改善民众日常生活中所遭遇的问题, 为民众给予更具针对性和便利性的服务。所以, 智慧城市规划需要秉持以人为本的原则, 所有的工作开展都需要依据民众具体需求开展。在深化信息功能层面, 可应用专家论证等多样化的方法, 以便对民众需求开展整体化的梳理, 从而实现智慧城市功能设计的有效开展, 真正意义上改善长期公共服务合理性不足的情况, 保证服务流程的科学性。与此同时, 进行 5G 无线网络规划时, 也需要加强信息化功能的规划, 尤其是要对智慧城市的信息化、智能化服务功能提供有效支撑, 依托 5G 无线网络, 为智慧城市的功能发挥, 创造良好的保障条件。

2.5 打造完善的资源统筹机制

首先, 全面开展资源统筹。对于已有的 5G 无线网络资源及智慧城市系统资源开展全面整合, 同时创建专业化的信息共享平台, 以便方便提高信息的整体应用率, 为智慧城市建设高品质规划打下重要的基础。现阶段, 诸多管理部门都与通信运营商展开了深入合作, 核心目标是为了实现客户资源的有效共享, 以进一步提高信息传输的效率。借助对资源共享机制的科学化应用, 可全面地整合各级管理部门之间的信息资源, 同时开展整体化的应用。如此而言, 则可以有效打破不同单位、部分之间信息互为割裂情况, 这也让智慧城市的服务更具有指向性。

与此同时, 还需要进行有效的信息联通。基于 5G 无线网络规划, 创建跨越部门的信息化协作平台, 可以让信息内容获得互通。对各个部门开展高效化的协调, 公共服务基础数据与信息资源便可以实现共享。与此同时, 相对割裂化的信息系统, 也可以得到整体化的融合。并且, 对流程阶段所存在的多样化矛盾问题, 也可以实现第一时间的改善, 以更好增进服务民众的协同性, 从而让民众获得更好的服务体验。

2.6 有效完善民众研判机制

民众对服务工作开展的满意程度, 是评定 5G 无线网络建设和智慧城市建设的重要指标。所以, 作为相关的工作人员而言, 需要深入到民众日常的生活当中, 探究民众的具体需求, 以方便推动 5G 无线网络与智慧城市的规划建设更具有针对性。与此同时, 管理部门需要将信息化开展成果及时向民众进行展示, 这是互为沟通机制得以有效创建的重要基础。为了更好地健全民众研判机制, 需全面考究民众的具体需求, 借助互为沟通的渠道, 让民众的需求给予充分的关注。因此而言, 民众满意度需要有效融合到信息化成果考评之中, 让总体考评体系更符合民众要求, 从而推动 5G 无线网络规划和智慧城市建设取得更为可观的价值。

结束语

综上所述, 5G 无线网络规划和智慧城市规划相互结合, 能够依托 5G 无线网络的信息功能, 给智慧城市建设提供帮助。在具体实践中, 就要革新规划理念、合理设计方案、加强功能规划、完善资源统筹等等, 多管齐下, 促进 5G 无线网络规划与智慧城市规划的深度结合。

参考文献:

- [1] 邢呈勇. 基于智慧城市建设的 5G 无线网络规划研究[J]. 智慧中国, 2021(11): 74-76.
- [2] 肖绍. 智慧城市与 5G 无线网络的规划设计[J]. 电子技术, 2021, 50(11): 34-35.
- [3] 王闻晓. 5G 技术下我国智慧城市公共服务建设研究[D]. 燕山大学, 2021.
- [4] 吴敬娜. 宣以所智慧城市建设背景下 5G 无线网络规划分析[J]. 数字通信世界, 2021(05): 166-167+232.
- [5] 杨隼. 人工智能视角下的 5G 无线网络智能规划和优化[J]. 现代工业经济和信化, 2021, 11(04): 103-104.

智库报告 1：大规模天线阵列技术全球态势分析

吉科智库

科情要报

2022 年第 20 期 总第 20 期

吉林省科学技术信息研究所

吉林省科学技术情报学会

二〇二二年十二月十九日

目 录

※产业情报

大规模天线阵列技术全球专利态势分析 1

吉林省白山市医药健康产业发展现状分析评价 5

※国际科技要闻

美国能源部发布国家清洁氢能战略和路线图草案 9

※国内科技要闻

浙江省科学技术厅 浙江省财政厅印发《关于进一步加强省级科技计划绩效评价的实施意见（试行）》 10

海南省科学技术厅 海南省财政厅印发《海南省省属科研院所技术创新项目目标考核制实施方案（试行）》 11

※产业情报

编者按：

本文系吉林省知识产权局委托吉林省科学技术信息研究所开展专利导航委托项目《吉林省 5G 无线通信领域专利导航研究》成果之一，通过对 5G 无线通信领域大规模天线阵列技术分析，为我省 5G 无线通信领域相关企业、科研人员及科技管理机构提供专利指引，为 5G 企业战略规划提供科技情报支撑。

大规模天线阵列技术全球专利态势分析

大规模天线技术是 5G 关键技术之一，研究大规模天线技术对 5G 布局具有重要意义。本文选取 IncoPat 专利检索分析平台作为数据来源，对 5G 大规模天线阵列技术相关专利进行检索和分析。检索时间为 2022 年 7 月 8 日，经查重、清洗得到最终专利 1524 件。由于专利的申请需要 18—36 个月的公开时间，2021—2022 年的专利数量仅供参考。

1、技术时间分布

大规模天线阵列技术从 2010 年开始数量逐年增加，2016 年达到最高 229 件，2019 年专利数量 196 件，整体数量有下降趋势（专利从申请到公开有 18 个月的滞后期，且 2019 年后全球受

新冠肺炎疫情影响，因此下降趋势在合理范围）。

2、技术全球分布

中国是全球大规模天线技术专利申请数量最多的国家，H04B、H04L 技术主要掌握在中国、美国及韩国等国家。大规模天线阵列技术主要的技术创新来源国和重要的目标市场是中国及美国。

3、技术研发机构

大规模天线阵列技术覆盖的技术类别主要集中在传输、数字信息传输及无线通信网络，在传输技术分支的创新热度最高。大规模天线阵列技术领域主要技术研发机构所属国别分别为中国、韩国、日本、德国、瑞典等，其中中国机构 5 家，韩国 2 家，日本、德国、瑞典各 1 家，创新成果积累较多的专利竞争对手有韩国乐金集团、三星集团、中国东南大学及华为，大规模天线阵列技术领域专利竞争实力最强的是韩国乐金集团。

为了了解大规模天线阵列技术各主要竞争对手侧重的技术领域、技术方向和技术实力，从技术出发对主要技术研发机构在技术领域分布情况分析研究。H04B7（无线电传输系统）和 H04L5（为传输通道提供多用途的装置）这两个技术领域是大规模天线阵列技术排名前十的主要竞争对手都关注的领域。乐金集团、三星集团及东南大学还重点关注 H04W72（本地资源管理）；乐金集团及华为重视 H04W24（监督，监控或测试装置）的技术研发；大唐电信重视 H04W16（网络规划，例如覆盖或业务量规划工具；

网络配置，例如资源划分或小区结构）的技术研发；中兴公司重视 H04L1（检测或防止收到信息中的差错的装置）技术研发；北京邮电大学及三星集团都比较重视 H04L25（基带系统）。

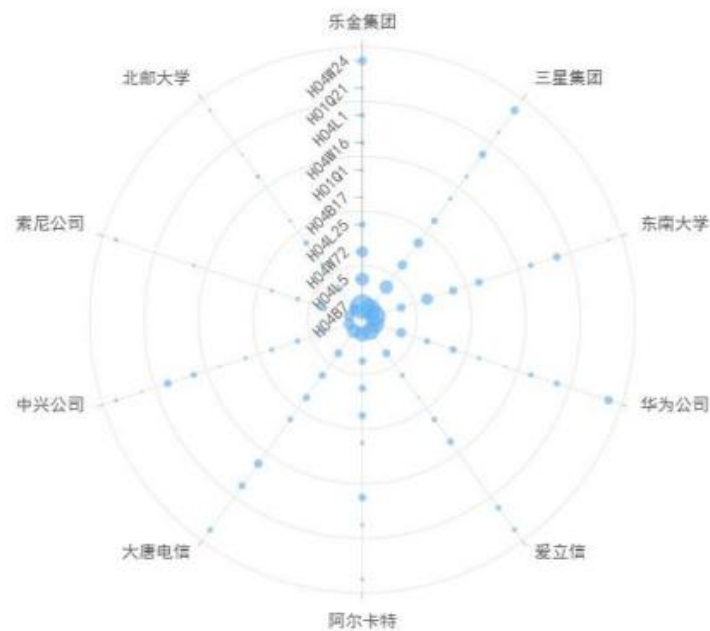


图 1 大规模天线阵列技术各主要技术研发机构技术构成

注：H04B7（无线电传输系统，即使用辐射场的）；H04L5（为传输通道提供多用途的装置）；H04W72（本地资源管理）；H04L25（基带系统）；H04B17（监控；测试）；H01Q1（天线零部件或与天线结合的装置）；H04W16（网络规划，例如覆盖或业务量规划工具；网络配置，例如资源划分或小区结构）；H04L1（检测或防止收到信息中的差错的装置）；H01Q21（天线阵或系统）；H04W24（监督，监控或测试装置）。

4、结论

本研究从技术时间分布、技术空间分布、技术研发机构三个维度出发，全面揭示了 5G 大规模天线阵列技术发展趋势、技术公开国家、技术研发机构、技术研发方向、研发热点等概况，得出以下结论：

（1）大规模天线阵列技术全球技术研发趋势不断下降，彰显了其竞争力的正在减弱。

（2）中国是全球大规模天线技术专利申请数量最多的国家，大规模天线阵列技术主要的技术创新来源国和重要的目标市场是中国及美国。

（3）以乐金集团、三星集团、中国东南大学、华为爱立信、阿尔卡特、大唐电信、中兴、索尼、北京邮电等为代表的研发机构是全球大规模天线技术的主要推动者。

（4）当前技术研发主要围绕无线电传输系统、为传输通道提供多用途的装置、本地资源管理、基带系统、监控、天线零部件或与天线结合的装置等多方面。（资料来源：吉林省 5G 无线通信技术专利导航项目。科技报告与产业情报研究中心）

智库报告 2：全频谱接入技术全球态势分析

吉林省科学技术信息研究所 科技报告与产业竞争情报研究中心

吴学彦

全频谱接入技术是 5G 关键技术之一，通过对 5G 无线通信领域全频谱接入技术分析，为我省 5G 无线通信领域相关企业、科研人员及科技管理机构提供专利指引，为 5G 企业战略规划提供科技情报支撑，对我省 5G 布局具有重要意义。本文选取 IncoPat 专利检索分析平台作为数据来源，对 5G 全频谱接入技术相关专利进行检索和分析。检索时间为 2022 年 7 月 8 日，经查重、清洗得到最终专利 1524 件。由于专利的申请需要 18—36 个月的公开时间，2021—2022 年的专利数量仅供参考。

1、技术时间分布

全频谱接入技术在 2003-2014 年在这段时期，概念刚开始被提出，发展尚不成熟，专利技术发展缓慢，专利申请量比较平稳；在 2015-2018 年间，全频谱接入技术的年度申请量呈现一个缓慢增长态势，公开数量增长率增幅较快，彰显了其竞争力的不断增强。2019 年，全频谱技术专利申请量下降，2020 年以后竞争力有所增强。2020 年申请的全频谱接入技术专利申请为 314 项，比同期增长了 13.4%，全频谱接入技术仍然是行业研究的热点。

2、技术全球分布

5G 全频谱接入技术覆盖的技术类别主要有：H04B（传输）；H04W（无线通信网络）；H04L（数字信息的传输，例如电报通信）；H04J（多路复用通信）；H04Q（选择）；H01Q（天线，即无线电天线）等，创新热度最高的有 H04B（传输）、H04W（无线通信网络）、H01Q（天线，即无线电天线）。在 H04B、H04W、H04Q 技术领域，技术特征主要是体现在提高效率，在 H04L、H04J 等领域技术特征主要体现在降低复杂性。H01Q、H04M、H03F、H03G 等领域技术特征主要体现在提高频率。

H04B、H04W 重要技术主要掌握在日本、中国、美国、韩国等，H01Q、H03F、H03G、H03H 等技术主要集中在日本及美国。

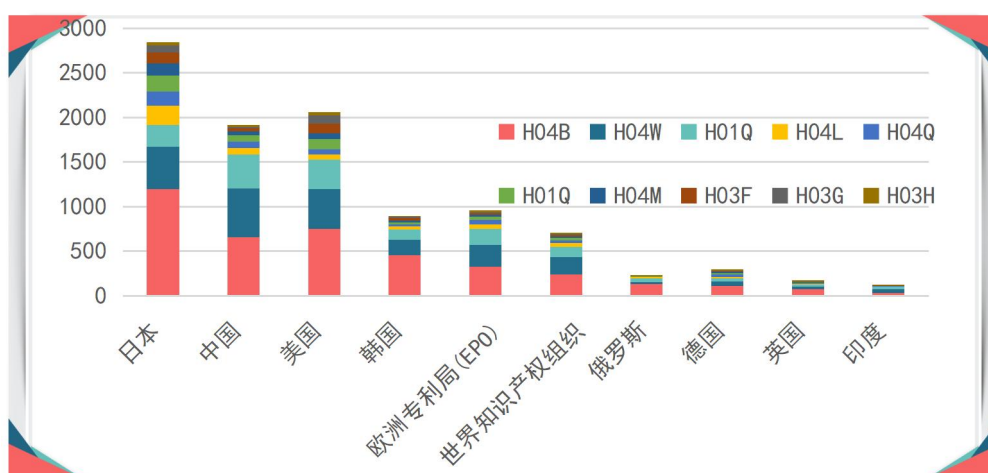


图 4-46 5G 全频谱接入技术全球分布

3、技术中国省市分布

5G 全频谱接入技术大部分集中在广东，H04B、H04L 技术主要集中在广东、北京、四川、上海、江苏，H04Q 技术主要集中在北京、广东、四川、上海、江苏、重庆。

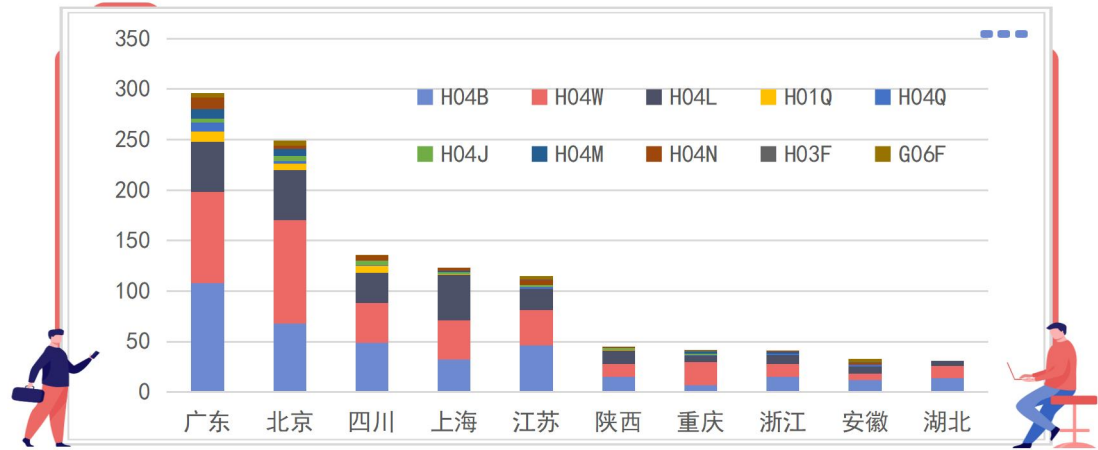


图 4-47 5G 全频谱接入技术中国省市分布

4、技术的竞争对手

5G 全频谱接入技术领域创新成果积累较多的专利申请人是韩国三星集团、日本电气、美国高通、日本松下、日本日立、日本信电、日本索尼、瑞典爱立信、中国华为及日本东芝，排名前十位的竞争对手主要集中在日本，韩国、美国、瑞典、中国各一家企业，其专利竞争实力较强的企业有韩国三星、日本电气、美国高通及日本松下。

韩国三星集团、日本电气、美国高通、日本松下、日本日立、日本信电、日本索尼及日本东芝几家企业在全频谱接入技术领域着手较早，华为是 2005 年开始申请技术保护，爱立信是 2008 年才对该领域申请专利。美国高通经过很长一段时间技术积累，在 2017-2019 年间专利申请量快速增长。

美国高通、日本信华话、瑞典爱立信在 2019 年以来专利数量相比其他竞争对手，专利数量当年申请量较高。

三星集团、爱立信公司主要侧重 H04B7(无线电传输系统)，日本电气、松下、日立、索尼、东芝主要侧重 H04B1(传输系统的部件)，美国高通、日本信话及中国华为主要侧重 H04W72(本地资源管理)。

日立、索尼等公司的高价值专利占比较高,占比达到 92%，日本松下、信话高价值专利占比在 90%，日本电气、高通、爱立信、华为高价值专利占比 89%，三星集团 85%，东芝公司 79%。日立、索尼、松下及日本信话在 5G 全频谱接入技术领域专利价值较高。

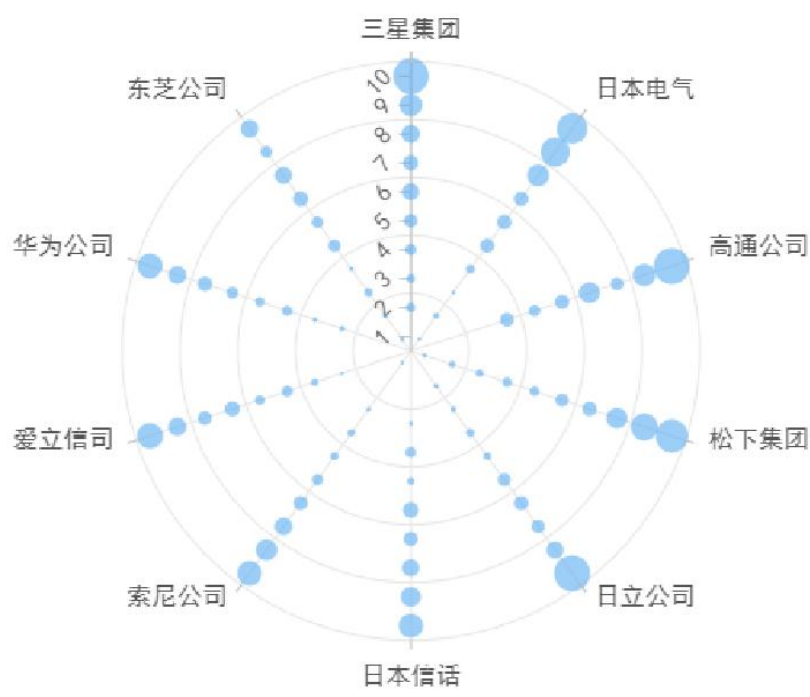


图 4-52 5G 全频谱接入技术竞争对手专利价值度分析

5、结论

本研究从技术时间分布、技术全球分布、技术中国省市分布、技术竞争对手四个维度出发，全面揭示了 5G 全频谱接入技术发展趋势、技术公开国家、技术公开省份、技术竞争对手、技术研发方向、研发热点等概况，得出以下结论：

（1）全频谱接入技术仍然是行业研究的热点。

（2）5G 全频谱接入技术主要的技术创新来源国和重要的目标市场是中国、美国及瑞典。

（3）日本、美国、韩国在中国申请专利保护的比例最高，其次是德国、瑞典、法国。

（4）在中国申请 5G 全频谱接入技术专利保护较多的省份是广东、北京、四川、上海及江苏，各省市的创新活跃程度较高的是广东和北京。

（5）5G 全频谱接入技术领域竞争实力较强的企业有韩国三星、日本电气、美国高通及日本松下。日立、索尼、松下及日本信电在 5G 全频谱接入技术领域专利价值较高。（资料来源：吉林省 5G 无线通信技术专利导航项目。科技报告与产业情报研究中心）

智库报告 3：超密集组网技术全球专利态势分析

吉林省科学技术信息研究所 科技报告与产业竞争情报研究中心

吴学彦

超密集组网技术是 5G 关键技术之一，研究超密集组网技术对 5G 布局具有重要意义。超密集组网通过更加“密集化”的无线网络基础设施部署，可获得更高的频谱复用效率，从而在局部热点区域实现百倍量级的系统容量提升。超密集组网的典型应用场景主要包括：办公室、密集住宅、密集街区、校园、大型集会、体育场、地铁、公寓等。随着小区部署密度的增加，超密集组网将面临许多新的技术挑战，如干扰、移动性、站址、传输资源以及部署成本等。为了满足典型应用场景的需求和技术挑战，实现易部署、易维护、用户体验轻快的轻型网络，接入和回传联合设计、干扰管理和抑制、小区虚拟化技术是超密集组网的重要研究方向。

本文选取 IncoPat 专利检索分析平台作为数据来源，从专利数据库中提取主题与 5G 超密集组网技术相关专利。经检索，截至 2022 年 7 月 8 日 5G 超密集组网技术相关专利共 1624 件。由于专利的申请需要 18-36 个月的公开时间，2021-2022 年的专利数量仅供参考。

1、技术时间分布

为了可以从宏观层面把握 5G 超密集组网技术在各时期的专利申请热度变化，对 5G 超密集组网技术专利申请量的

发展趋势进行分析，申请数量的统计范围是目前已公开的专利。5G 超密集组网技术从 2003 年开始技术研发。2011 年-2016 年这一阶段技术研发比较多，专利公开量 2017 年前呈上升趋势，2017 年后专利申请量和公开数量均开始下降趋势。

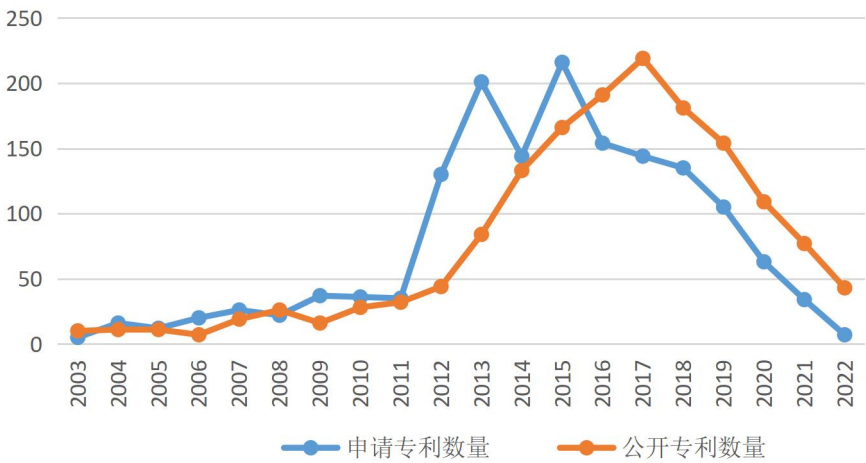


图 1 5G 超密集组网技术专利申请公开趋势

2、技术全球分布

图 2 是 5G 超密集组网技术的各主要 IPC 技术方向在不同国家或地区的数量分布情况。各技术分支的创新热度主要集中在 H04W（无线通信网络）、H04L（数字信息的传输，例如电报通信）、H04B（传输）、H04J（多路复用通信）等技术领域。H04W（无线通信网络）、H04B（传输）技术主要分布在中国、美国、韩国及日本，H04L（数字信息的传输）主要分布在中国、美国、韩国、中国台湾。

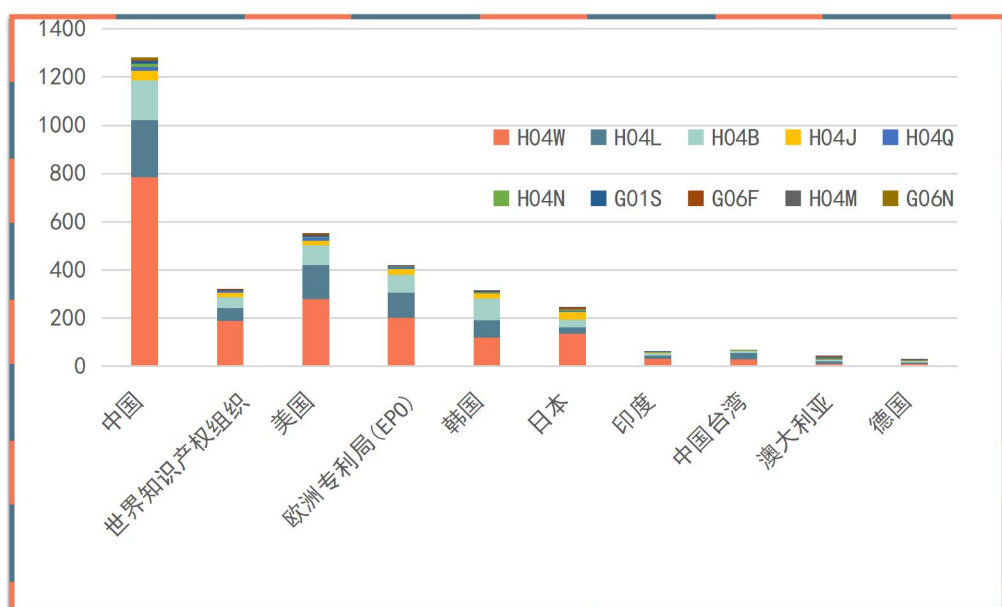


图 25G 超密集组网技术申请趋势分析

3、技术中国省市分布

图 3 是 5G 超密集组网技术主要 IPC 技术方向在不同省份的数量分布情况。H04W（无线通信网络）技术主要分布在广东、北京、江苏、陕西、上海，H04L（数字信息的传输）技术主要分布在广东、北京、江苏、陕西及河南，H04B（传输）主要分布在广东、北京、陕西、辽宁及上海等省市。

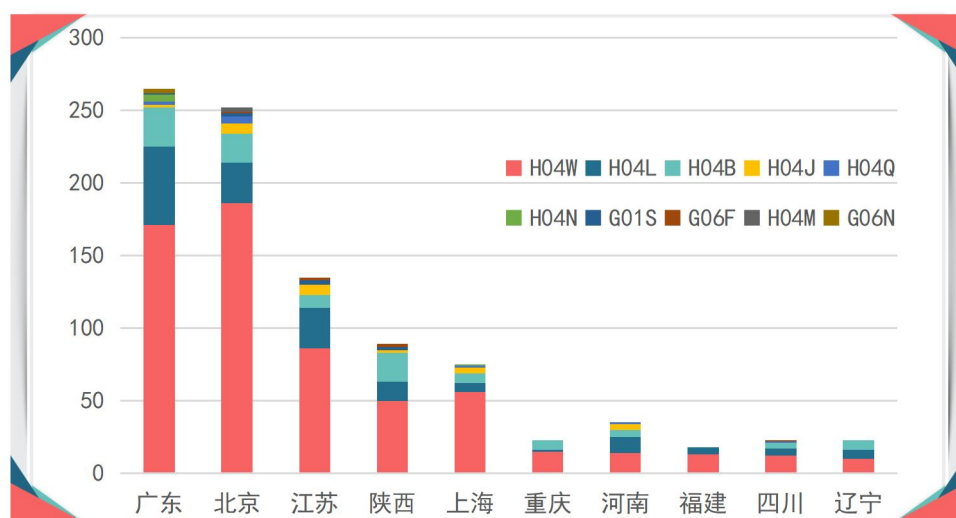


图 3 5G 超密集组网技术中国省市分布分析

4、技术竞争对手分析

图 4 是竞争对手在各技术领域的专利分布情况。分析可以发现在 5G 超密集组网技术领域创新成果积累较多的专利竞争对手分别有高通公司、华为公司、乐金集团、中兴集团、阿尔卡特、三星集团、爱立信集团、索尼公司、北京邮电及韩国电研集团。

从技术出发，对主要竞争对手的技术先进性进行分析。索尼（98%）、三星（97%）、韩国电研（93%）、阿尔卡特（94%）、乐金集团（92%）几家公司高先进性专利占比均在 90% 以上，专利数量最高的高通公司技术先进性分值在 8-10 的专利占比为 84%，排名第二的中国华为高先进性专利占比只有 71%。高价值专利占比排名依次是三星集团（93%）、索尼（88%）、阿尔卡特（81%）、爱立信（80%）、北邮大学（80%）、高通（78%）、华为（75%）、中兴（57%）。

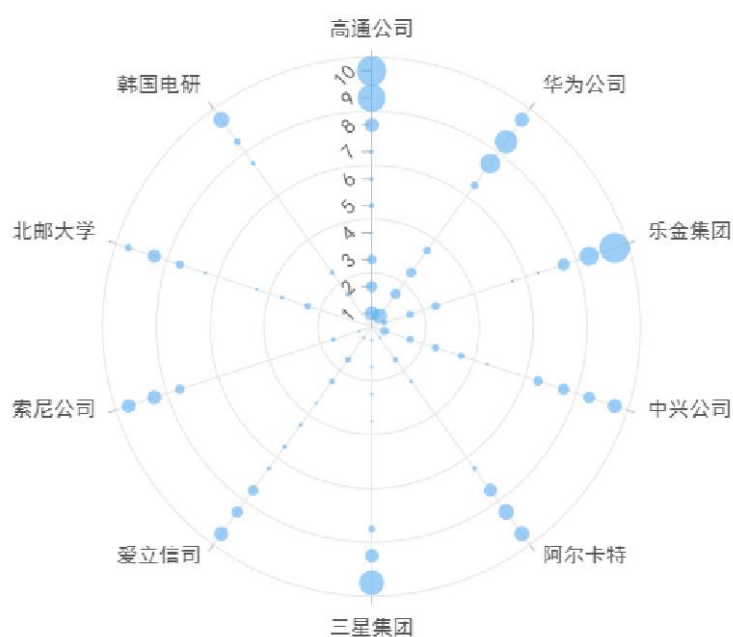


图 4 5G 超密集组网技术主要竞争对手专利技术先进性分析

5、结论

本研究从技术时间分布、技术全球分布、技术中国省市分布、技术竞争对手四个维度出发，全面揭示了 5G 超密集组网技术发展趋势、技术公开国家、技术中国省市分布、技术竞争对手、技术研发方向、研发热点等概况，得出以下结论：

（1）超密集组网技术全球技术研发趋势不断下降，彰显了其竞争力的正在减弱。

（2）中国是超密集组网技术主要的技术创新来源国和重要的目标市场。美国、韩国、日本、瑞典等国家创新主体纷纷在中国市场布局，抢占中国市场。

（3）以高通公司、华为公司、乐金集团、中兴集团、阿尔卡特、三星集团、爱立信集团、索尼公司、北京邮电及

韩国电研集团等为代表的研发机构是超密集组网技术的主要推动者。

（4）在中国申请专利保护较多的省份是广东、北京、江苏、陕西及上海，这几个省市的创新活跃程度较高。

（5）当前技术研发主要围绕各技术分支的创新热度主要集中在无线通信网络、数字信息的传输、多路复用通信等多方面。

（资料来源：吉林省 5G 无线通信技术专利导航项目。科技报告与产业情报研究中心）

智库报告 4：新型多址技术全球态势分析

吉林省科学技术信息研究所 科技报告与产业竞争情报研究中心

吴学彦

新型多址技术是 5G 关键技术之一，通过对 5G 无线通信领域新型多址技术分析，为我省 5G 无线通信领域相关企业、科研人员及科技管理机构提供专利指引，为 5G 企业战略规划提供科技情报支撑，对我省 5G 布局具有重要意义。本文选取 IncoPat 专利检索分析平台作为数据来源，对 5G 大规模天线阵列技术相关专利进行检索和分析。检索时间为 2022 年 7 月 8 日，经查重、清洗得到最终专利 1524 件。由于专利的申请需要 18—36 个月的公开时间，2021—2022 年的专利数量仅供参考。

1、技术时间分布

随着新型多址接入技术研究的不断深入，各个通信公司开始研究各自的方案，并通过 3GPP 提案的方式以期将各自的方案写入标准。目前业界新型多址接入技术的方案主要包括：NTT DoCoMo 公司提出的功率域非正交多址接入（Non-orthogonal Multiple Access, NOMA）、华为公司提出的基于多维调制和稀疏码扩频的稀疏码多址接入技术（Sparse Code Multiple Access, SCMA）、大唐公司提出的基于非正交特征图样的图样分割多址接入技术（Pattern Division Multiple Access, PDMA）和中兴公司提出的基于复数多元码及增强叠

加编码的多用户共享接入技术（Multi-User Shared Access，MUSA）。

在 2008 年之前，正交多址技术在全球范围的年度申请量处于缓慢增长的状态，年度申请量也较低，在这段时期，非正交多址技术的概念刚开始被提出，发展尚不成熟；2008-2013 年多址技术缓慢增长；在 2014 之后，非正交多址技术快速增长，在 2016 年申请量达到最高峰，通过前期的研究，新型多址技术相对于 4G 中使用的正交多址技术能有效提高频谱效率，成为 5G 的一个关键技术，各大通信公司和科研机构纷纷加大对新型多址技术的研究。由于部分申请未公开，在 2020 年统公开的新型多址技术专利数量最高，依然维持在一个高位，可见非正交多址技术仍然是行业研究的热点。

2、技术全球分布

新型多址接入技术覆盖的技术类别主要在 H04W72/04（无线资源分配）技术领域，各技术分支的创新热度较高的有 H04W72/04（无线资源分配）、H04L5/00（为传输通道提供多用途的装置）及 H04L27/26（应用多频码的系统）。

新型多址技术重要技术方向在全球范围内的主要技术分布国家在美国、中国、日本及韩国。

新型多址技术领域主要 IPC 技术各技术方向在不同省份分布来看，重要技术方向集中在广东、北京、江苏、上海。

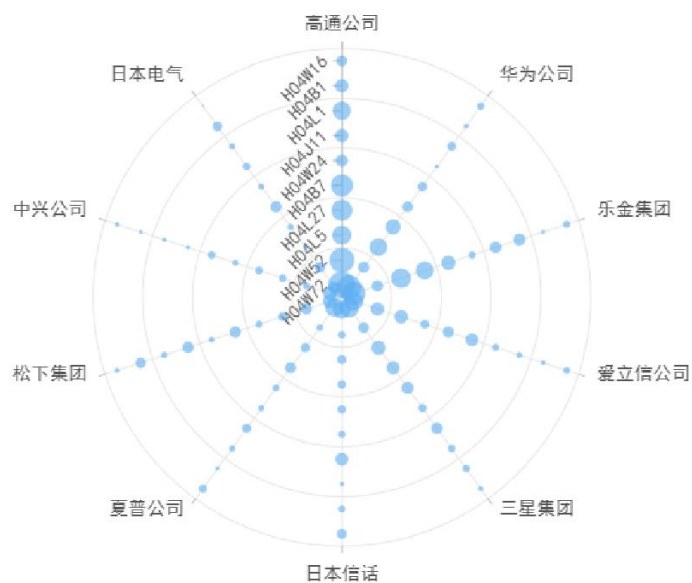
3、技术竞争对手

新型多址技术领域创新成果积累较多的专利竞争对手主要有高通公司、华为公司、乐金集团、爱立信公司、三星集团、日本信话等，专利竞争实力最强的是高通公司，其次是华为与乐金集团。

新型多址技术领域主要竞争对手创新的启动时间早在 2003 年就已经开始，高通公司起始发力很猛，之后连续波动走势，华为公司发力时间节点在 2015 年，并领先其他公司，乐金集团 2018 年衰退。

高通、爱立信主要侧重的技术领域有本地资源管理（H04W72）、功率管理（H04W52）、为传输通道提供多用途的装置（H04L5）。华为、乐金、三星、中兴主要侧重技术在本地资源管理（H04W72）、为传输通道提供多用途的装置（H04L5）、调制载波系统（H04L27）。日本信话、松下在正交多路复用系统（H04J11），日本电气在无线电传输系统（H04B7）有所侧重。

高价值专利占比最高的企业是松下集团，占比达到 99%，高通公司占比 97%，乐金集团占比 96%，日本电气、三星集团占比 94%，华为、爱立信、中兴公司占比 93%，



注：H04W72(本地资源管理，例如，无线资源的选择或分配或无线业务量调度[2009.01])；H04W52(功率管理[2009.01])；H04L5(为传输通道提供多用途的装置[2006.01])；H04L27(调制载波系统[2006.01])；H04B7(无线电传输系统，即使用辐射场的（H04B10/00，H04B15/00 优先）[2006.01])；H04W24(监督，监控或测试装置[2009.01])；H04J11(正交多路复用系统（H04J13/00 优先）[2006.01])；H04L1(检测或防止收到信息中的差错的装置[2006.01])；H04B1(不包含在 H04B3/00 至 H04B13/00 单个组中的传输系统的部件；不以所使用的传输媒介为特征区分的传输系统的部件[2006.01])；H04W16(网络规划，例如覆盖或业务量规划工具；网络配置，例如资源划分或小区结构[2009.01])。

图 1 新型多址技术领域主要竞争对手技术构成

4、结论

本研究从技术时间分布、技术空间分布、技术竞争对手三个维度出发，全面揭示了 5G 新型多址技术发展趋势、技术公开国家、技术研发机构、技术研发方向、研发热点等概况，得出以下结论：

(1) 非正交多址技术仍然是行业研究的热点。

(2) 5G 新型多址技术领域主要的技术创新来源国和重要的目标市场是美国、中国、日本、澳大利亚、加拿大和巴

西等国家。

（3）5G 新型多址技术领域竞争实力最强的竞争对手是高通公司；高价值专利占比最高的竞争对手是松下集团；各竞争对手侧重领域各有不同。（资料来源：吉林省 5G 无线通信技术专利导航项目。科技报告与产业情报研究中心）

(TIAB=(大规模天线 OR "massive mimo"))

序号	发明(专利)名称	申请人	公开(专利)号	公开(专利)日	申请号	申请日	公开类型	专利类型	专利类别
2442	空海空上空间大规模MIMO(BF/NF/SS‐MMIMO/BF/N)的系统和方法		US6210458P9		US62104458	2015/1/16	发明申请	发明专利	美国
2443	用于海量MIMO通信信道估计的增强RS		US6210463P9		US62104639	2015/1/16	发明申请	发明专利	美国
2444	用于大规模MIMO通信系统的上行链路信号均衡估计		US6210464P9		US62104644	2015/1/16	发明申请	发明专利	美国
2445	星MIMO无线网络中用于资源分配和信道建模和协作多传输的方法和装置		US62123347P9		US62123347	2015/3/12	发明申请	发明专利	美国
2446	降低海量MIMO系统中中间矩阵计算量和用户分组合计的复杂度方法		US62190666P9		US62190666	2015/7/10	发明申请	发明专利	美国
2447	用于海量MIMO-OFDM的有效信道估计和符号检测		US62240006P9		US62240006	2015/10/12	发明申请	发明专利	美国
2448	海量MIMO系统中基于FDMA的信号生成		US62266169P9		US62266169	2015/12/11	发明申请	发明专利	美国
2449	海量MIMO信道仿真器		US62296614P9		US62296614	2016/2/18	发明申请	发明专利	美国
2450	太赫兹毫米波中的大规模MIMO通信	Intel Tech Research Corp	US62303422P9		US62303422	2016/6/24	发明申请	发明专利	美国
2451	用于多用户大规模MIMO应用的预编码和可扩展RFIC体系结构	roadcom Corporation	US62324737P9		US62324737	2016/4/19	发明申请	发明专利	美国
2452	具有空中传播的海量MIMO信道仿真器的空中传播状态信息获取		US62327753P9		US62327753	2016/4/26	发明申请	发明专利	美国
2453	级海量MIMO系统上的实际下行链路多用户MIMO信道容量的分析	laboratories America	US62329411P9		US62329411	2016/4/29	发明申请	发明专利	美国
2454	用于大规模MIMO的参考信号和链路自适应	alcom Incorporat	US62336939P9		US62336939	2016/5/9	发明申请	发明专利	美国
2455	用于海量MIMO系统中的空中测试	nt Communications,	US62350131P9		US62350131	2016/6/14	发明申请	发明专利	美国
2456	大规模MIMO系统中的差分CSI反馈		US62353451P9		US62353451	2016/6/22	发明申请	发明专利	美国
2457	用于大规模MIMO通信系统的下行链路参考信号配置		US62373774P9		US62373774	2016/9/11	发明申请	发明专利	美国
2458	用于大规模MIMO无线通信系统的多用户随机接入过程	al Instruments Corp	US62396272P9		US62396272	2016/9/19	发明申请	发明专利	美国
2459	比特受限的无线通信系统下的ADC比特分配		US62401744P9		US62401744	2016/9/29	发明申请	发明专利	美国
2460	一种检测海量MIMO无线阵列中弱天线元件的测量方法	Qatar University	US62431134P9		US62431134	2016/12/7	发明申请	发明专利	美国
2461	用于大规模MIMO系统的参考信号指示	okia Technologies C	US62445950P9		US62445950	2017/1/13	发明申请	发明专利	美国
2462	5-GHz毫米波级大规模MIMO阵列	as Group Holdings Li	US62453180P9		US62453180	2017/2/1	发明申请	发明专利	美国
2463	海量MIMO系统中的协作传输方法		US62464751P9		US62464751	2017/2/28	发明申请	发明专利	美国
2464	用于室内互传接收机的多波束大规模MIMO		US62474524P9		US62474524	2017/3/21	发明申请	发明专利	美国
2465	用于大规模MIMO多用户海量度的低复杂度压缩测量和信道感知		US62502036P9		US62502036	2017/5/5	发明申请	发明专利	美国
2466	多运营商无线网络中的虚拟化大规模MIMO		US62505170P9		US62505170	2017/5/12	发明申请	发明专利	美国
2467	基于SDR的海量MIMO和MultirF的专用MultirF网络和网管	ixgen Partners Ip, Li	US62540319P9		US62540319	2017/8/2	发明申请	发明专利	美国
2468	具有V-RAN云架构和基于SDR的网络切片中的基于SDR的海量MIMO	ixgen Partners Ip, Li	US62540359P9		US62540359	2017/8/2	发明申请	发明专利	美国
2469	用于大规模MIMO系统的RF链路分配和相关技术		US62630467P9		US62630467	2018/2/14	发明申请	发明专利	美国
2470	波分量大规模MIMO阵列		US62635294P9		US62635294	2018/2/26	发明申请	发明专利	美国
2471	用于大规模MIMO系统的宽带窄带接收端	ung Electronics Co.,	US62642924P9		US62642924	2018/3/14	发明申请	发明专利	美国
2472	混合大规模MIMO系统的数字子载波扩展	e Danube Systems, I	US62643899P9		US62643899	2018/3/16	发明申请	发明专利	美国
2473	用于大规模MIMO系统中表示形成器设计的模似信道估计技术	sity Of Southern Cal	US62652056P9		US62652056	2018/4/3	发明申请	发明专利	美国
2474	用于海量MIMO通信的系统和方法	Innophase Inc.	US62712172P9		US62712172	2018/7/30	发明申请	发明专利	美国
2475	的交错传播叠片片的子阵列可以实现用于大规模MIMO的高增益波束	ung Electronics Co.	US62723070P9		US62723070	2018/9/17	发明申请	发明专利	美国
2476	用于具有部分信道信息的大规模MIMO系统的MCS选择	ung Electronics Co.,	US62758204P9		US62758204	2018/11/9	发明申请	发明专利	美国
2477	一种用于海量MIMO信号的DAS系统	iced RF Technologie	US62813364P9		US62813364	2019/3/4	发明申请	发明专利	美国
2478	多频带5G海量MIMO的具有免校准全部速率时变功率控制和接收机		US62836295P9		US62836295	2019/4/19	发明申请	发明专利	美国
2479	用于大规模MIMO系统的低复杂度码本搜索	ung Electronics Co.,	US62873574P9		US62873574	2019/7/12	发明申请	发明专利	美国
2480	用于大规模MIMO系统的低复杂度码本搜索	ung Electronics Co.,	US62874457P9		US62874457	2019/7/15	发明申请	发明专利	美国
2481	适用于大规模MIMO操作的集成有源天线		US62925088P9		US62925088	2019/10/23	发明申请	发明专利	美国
2482	用于海量MIMO下行链路中的波束比-比特预编码的迭代随机搜索	rewell Technologies,	US62927017P9		US62927017	2019/10/28	发明申请	发明专利	美国
2483	多频段海量MIMO无线阵列	Innophase, Inc.	US62927109P9		US62927109	2019/10/28	发明申请	发明专利	美国

数据集 2：超密集组网

(TIAB= (多层异构 OR 虚拟小区 OR 多点协调 OR 无线回传 OR "UDN" OR "D-MIMO" OR "VIRTUAL CELL" OR 小区动态分簇) AND IPC= H04) OR (TIAB= ((双连接 OR 多连接) AND (宏基站 OR 微小区 OR 微基站)) OR 超密集组网 OR "ULTRA DENSE NETWORK")

序号	标题 (中文)	申请人	公开 (公告) 号	公开 (公告) 日	申请号	申请日	公开类型	专利类型	公开类别
1	一种用于移动网络的用户分频方法	西安邮电大学	CN115884309A	2023/3/31	CN202211519063.9	2022/11/30	发明申请	发明专利	中国
2	无线通信装置、控制电路、存储介质和信号处理方法	Mitsubishi Electric Corporation	IN202347016218A	2023/3/31	IN202347016218	2023/3/10	发明申请	发明专利	印度
3	用于3-D MIMO的CSI-RS的配置的方法和装置	Qualcomm Incorporated	EP3058667B1	2023/3/29	EP13895799	2013/10/18	发明专利	发明专利	欧洲专利局
4	通信装置、控制电路和存储介质	Mitsubishi Electric Corp	EP4099747A4	2023/3/29	EP20924753	2020/3/9	检索报告	发明专利	欧洲专利局
5	无线通信系统、通信方法及其装置	华为技术有限公司	CN111566887B	2023/3/28	CN201910118153.9	2019/2/15	发明专利	发明专利	中国
6	一种通信方法及装置	华为技术有限公司	CN112106417B	2023/3/24	CN201880092811.5	2018/4/28	发明专利	发明专利	中国
7	具有无线回传功能的5G路由基站及5G通信网络系统	福建省邮电规划设计院有限公司	CN218735009U	2023/3/24	CN202220036623.8	2022/1/27	实用新型	实用新型	中国
8	5G无线回传系统提高数据可靠性的方法	Qucell Networks Co Ltd	KR102510531B1	2023/3/15	KR1020200149517	2020/11/10	发明专利	发明专利	韩国
9	一种无线回传连接方法及装置	Beijing Xiaomi Mobile Software Co Ltd	EP3783958B1	2023/3/1	EP18916058	2018/4/24	发明专利	发明专利	欧洲专利局
10	基于无人机组的分布式多天线基站	西安康芯远网络科技有限公司	CN113364513B	2023/2/21	CN202110590358.4	2021/5/28	发明专利	发明专利	中国
11	一种接入回传网络系统	中国移动通信集团上海有限公司; 中国移动通信集团有限公司	CN115707051A	2023/2/17	CN202110932739.6	2021/8/13	发明专利	发明专利	中国
12	一种接入回传通信资源共享系统	中国移动通信集团上海有限公司; 中国移动通信集团有限公司	CN115707044A	2023/2/17	CN202110932743.2	2021/8/13	发明专利	发明专利	中国
13	通信方法和通信装置	华为技术有限公司	CN115707149A	2023/2/17	CN202110894777.5	2021/8/4	发明专利	发明专利	中国
14	用于协作多通信的上行链路信号	Texas Instruments Incorporated	US11576035B2	2023/2/17	US16586231	2019/9/30	发明专利	发明专利	美国
15	用于在无线通信系统中发送和接收参考信号的方法和装置	Pantech Corporation	US20230035138A1	2023/2/2	US17865189	2022/7/14	发明专利	发明专利	美国
16	用基于联合的网络身份将客户端设备自动到用户定义的网络	Cisco Technology Inc	US20230036506A1	2023/2/2	US17444021	2021/7/29	发明专利	发明专利	美国
17	用基于联合的网络身份将客户端设备自动到用户定义的网络	Cisco Technology Inc	WO2023010077A1	2023/2/2	WOUS22074256	2022/7/28	发明专利	发明专利	世界知识产权组织
18	和接收用于NR系统的解调参考信号模式配置信息的NR方	Innovative Tech Lab Co Ltd	KR1020230014812A	2023/1/30	KR1020230005173	2023/1/13	发明专利	发明专利	韩国
19	一种天线或阵列的配置方法及装置	广东有限公司; 中国移动通信集团设计院有限公司; 中国移动	CN115643583A	2023/1/24	CN202110814034.4	2021/7/19	发明专利	发明专利	中国
20	分布式多输入多输出系统的空中巨量性校准	瑞典爱立信有限公司	CN11466090B	2023/1/17	CN201780097598.2	2017/10/20	发明专利	发明专利	中国
21	无线回传基站的建链方法、终端设备及存储介质	中国移动通信集团设计院有限公司; 中国移动通信集团有限公司	CN115623607A	2023/1/17	CN202110790035.X	2021/7/13	发明专利	发明专利	中国
22	一种通信方法、装置及计算机可读存储介质	大唐移动通信设备有限公司	CN115589247A	2023/1/10	CN202110756912.1	2021/7/5	发明专利	发明专利	中国
23	种用户设备接口的通信方法、以及用户设备装置	Huawei Technologies Co Ltd	EP3484221B1	2023/1/4	EP16913087	2016/8/16	发明专利	发明专利	欧洲专利局
24	一种5G低轨Micro MIMO天线	中信科移动通信技术股份有限公司	CN108767447B	2023/1/3	CN201810585823.3	2018/6/8	发明专利	发明专利	中国
25	用于无线回传网络的数据传输方法和装置	华为技术有限公司	CN111107634B	2022/12/30	CN201811267452.0	2018/10/29	发明专利	发明专利	中国
26	一种多通信网络协同的网络安全态势感知方法	山东省计算中心(国家超算济南中心)	CN115277249B	2022/12/20	CN202211154561.8	2022/9/22	发明专利	发明专利	中国
27	超密集网络中基于深度学习的路径计算任务分配方法	中原工学院	CN115489411A	2022/12/20	CN202211124116.7	2022/9/15	发明专利	发明专利	中国
28	运营商网络的共享方法、装置和核心网设备	中国移动通信集团山东有限公司; 中国移动通信集团有限公司	CN112312378B	2022/12/9	CN201910689204.2	2019/7/29	发明专利	发明专利	中国
29	一种双连接小区切换参数的测量方法	西北工业大学	CN113242579B	2022/12/9	CN202110490502.7	2021/5/6	发明专利	发明专利	中国
30	用于网络中的资源管理的量子自旋处理的系统和方法	Jio Platforms Limited	WO2022254359A1	2022/12/8	WOI822055124	2022/6/1	发明专利	发明专利	世界知识产权组织
31	通信装置、控制电路和存储介质	Mitsubishi Electric Corporation	EP4099747A1	2022/12/7	EP20924753	2020/3/9	发明专利	发明专利	欧洲专利局
32	标识管理的方法和装置	华为技术有限公司	CN115442010A	2022/12/6	CN202210665670.4	2019/2/15	发明专利	发明专利	中国
33	一种海陆物联网通信直放站智能无线系统及通信状态监测	이 준 아; 주 식 회 사 맥 트 콤	KR102473387B1	2022/12/5	KR1020210039008	2021/3/25	发明专利	发明专利	韩国
34	上行参考信号资源的指示方法及装置	中兴通讯股份有限公司	CN10828930B	2022/12/2	CN201710014453.3	2017/1/9	发明专利	发明专利	中国
35	基站、虚拟小区、用户设备	Sony Group Corporation	US20220386145A1	2022/12/1	US17884577	2022/8/10	发明专利	发明专利	美国
36	一种数据传输方法及装置	中兴通讯股份有限公司	CN108184238B	2022/11/25	CN201611123759.4	2016/12/8	发明专利	发明专利	中国
37	回传链路的数据转发方法、配置方法及设备	中国移动通信集团有限公司研究院; 中国移动通信集团有限公司	CN115396974A	2022/11/25	CN202110570141.7	2021/5/25	发明专利	发明专利	中国
38	一种无线网络虚化的干扰管理方法	中山大学	CN114688014B	2022/11/22	CN202210323636.4	2022/3/30	发明专利	发明专利	中国
39	一种无线通信装置	中国移动通信集团广东有限公司; 中国移动通信集团有限公司	CN217883421U	2022/11/22	CN202221744662.1	2022/7/6	实用新型	实用新型	中国
40	一种消除卫星切换影响的全交换方法及装置	成都天奥集团有限公司	CN112887005B	2022/11/15	CN202110011294.8	2021/1/6	发明专利	发明专利	中国
41	一种超密集网络中切换控制方法、装置、终端及存储介质	鹏城实验室	CN115348631A	2022/11/15	CN202210769721.3	2022/7/1	发明专利	发明专利	中国
42	空中基站无线回传方法、系统、存储介质、装置及应用	西安邮电大学	CN112492649B	2022/11/8	CN202011267017.5	2020/11/13	发明专利	发明专利	中国
43	面向5G异构网络的网络保障方法	兰州交通大学	CN110677861B	2022/11/4	CN201910914792.6	2019/9/26	发明专利	发明专利	中国

序号	标题(中文)	申请人	公开(公告)号	公开(公告)日	申请号	申请日	公开类别	专利类型	公开国别
2456	ATM信元适应调整策略方法和装置	Hitachi Ltd	KR100153064B1	1998/7/1	KR1019950043862	1995/11/27	发明专利	发明专利	韩国
2457	一种ATM信元时延变化的调节方法及装置	Hitachi Ltd	US5774466A	1998/6/30	US08560011	1995/11/17	发明专利	发明专利	美国
2458	用于确定虚拟小区区域	Northern Telecom Ltd	AU4718897A	1998/4/14	AU4718897	1997/9/18	发明专利	发明专利	澳大利亚
2459	UPC的方法:用于调整小区间距离	Korea Electronics Telecommunication Research Institute	KR0128609B1	1998/4/14	KR1019940035750	1994/12/21	发明专利	发明专利	韩国
2460	方法和装置,用于确定虚拟小区区域	Northern Telecom Ltd	WO9812885A2	1998/3/26	WO9812885	1997/9/18	发明专利	发明专利	世界知识产权组织
2461	一种调整UPC小区间距离的方法	Korea Electronics Telecomm	KR100129609B1	1997/11/11	KR1019940035750	1994/12/21	发明专利	发明专利	韩国
2462	虚拟蜂窝网络	Lg Information Communication Co; Kim Hwa Jong	KR100119561B1	1997/10/18	KR1019940026619	1994/10/18	发明专利	发明专利	韩国
2463	虚拟蜂窝网络	Lg Inf Comm Ltd; Kim Hwa Jong	KR100119561B1	1997/10/18	KR1019940026619	1994/10/18	发明专利	发明专利	韩国
2464	环回的数据信号解码过程为一音频信号,解码过程中,	aeuser Heinz; Perthold Rainer; Eberlein Ernst; Plankenh	WO9733391A1	1997/9/12	WOEP97000338	1997/1/24	发明专利	发明专利	世界知识产权组织
2465	装置控制阻塞的反应性,每个虚拟	Electronics And Communications Research Institute	KR19970056408A	1997/7/31	KR1019950055848	1995/12/23	发明专利	发明专利	韩国
2466	ATM通信网络	Nippon Telegraph Telephone	JP06095259A	1997/4/4	JP07249611	1995/9/27	发明专利	发明专利	日本
2467	方法(n-1)一位信息字到一位信息字和解码装置和方法用于	Philips Electronics Nv	EP754372A1	1997/1/22	EP06900135	1996/1/19	发明专利	发明专利	欧洲专利局
2468	虚拟蜂窝网络和方法用于这样的虚拟蜂窝网络中通信	hn Ehnd Kommjunkskshns; Kim Khva Ozhong; Linnar	RU94039532A	1996/8/27	RU94039532	1994/10/28	发明专利	发明专利	俄罗斯
2469	虚拟蜂窝网络和方法用于这样的虚拟蜂窝网络中通信	h Ehnd Kommjunkskshns Ltd; Kim Khva Ozhong; Linnar	RU94039532A1	1996/8/27	RU94039532	1994/10/28	发明专利	发明专利	俄罗斯
2470	手表arm的间隔,它将计数用于自适应地调节方法(UP)telecom; Korea Electronics And Telecommunications Ri		KR19960027810A	1996/7/22	KR1019940035750	1994/12/21	发明专利	发明专利	韩国
2471	虚拟电池中止阻塞电路	Nippon Telegraph Telephone	JP08046626A	1996/2/16	JP06179922	1994/8/1	发明专利	发明专利	日本
2472	用于翻译的方法和装置信号头	Thomson Csf	IL115750A0	1996/1/19	IL115750	1995/10/24	发明专利	发明专利	以色列
2473	和方法,用于个人通过利用无线回传的确认信号呼叫电话	Motorola Inc	BG99746A	1995/12/29	BG9974695	1995/6/26	发明专利	发明专利	保加利亚
2474	用时间复用传输信道评估虚载信息最鲁拙量的方法和装置	Cit Alcatel	DK40399673	1995/5/1	DK90111419	1990/6/18	译文	发明专利	丹麦
2475	于所述多个BER一种zeitmultiplexbetragungsweg可流	Cit Alcatel	DE69014431T2	1995/4/6	DE69014431	1990/6/18	译文	发明专利	德国
2476	的虚拟电路,其体积的评价使用multiplexacion的一个	Cit Alcatel	ES2065432T3	1995/2/16	ES90111419	1990/6/18	译文	发明专利	西班牙
2477	装置,用于河流的计算时间多路复用传输路径上的虚拟	Cit Alcatel	DE69014431D1	1995/1/12	DE69014431	1990/6/18	发明专利	发明专利	德国
2478	装置,用于河流的计算时间多路复用传输路径上的虚拟	Cit Alcatel	AT114909T	1994/12/15	AT1141990	1990/6/18	译文	发明专利	奥地利
2479	述所述的方法和装置一时分多路复用传输路径上的虚拟	Cit Alcatel	EP403996B1	1994/11/30	EP90111419	1990/6/18	发明专利	发明专利	欧洲专利局
2480	述和评价的方法和装置使用一个传输信道的虚拟电路具有时间	Cit Alcatel	FR2648648B1	1991/8/23	FR69008191	1989/6/20	发明专利	发明专利	法国
2481	述所述的方法和装置一时分多路复用传输路径上的虚拟	Cit Alcatel	EP403996A1	1990/12/27	EP90111419	1990/6/18	发明专利	发明专利	欧洲专利局
2482	述和评价的方法和装置使用一个传输信道的虚拟电路具有时间	Cit Alcatel	FR2648645A1	1990/12/21	FR89008191	1989/6/20	发明专利	发明专利	法国
2483	装置,用于确定所述虚拟电路的输出速率使用一个时分传	Cit Alcatel	CA2019308A1	1990/12/20	CA2019308	1990/6/19	发明专利	发明专利	加拿大
2484	线选择化优先级选择中系统控制	Fujitsu Ltd	JP01202938A	1989/8/15	JP63026508	1988/2/9	发明专利	发明专利	日本
2485	无线发射器	Predpriyatie P/Ya V 8828	SU1427578A1	1988/9/30	SU4220555	1987/4/2	发明专利	发明专利	前苏联
2486	离散通信信道中的装置,用于模拟误差	Predpriyatie P/Ya G 4493	SU1231618A1	1988/5/15	SU3477077	1982/7/23	发明专利	发明专利	前苏联
2487	oppeltrapehen交叉带域中接收和选择自由的Verbinding	Siemens Ag	NL147005B	1975/8/1	NL302810	1963/12/31	发明专利	发明专利	荷兰
2488		Siemens Ag	SE311541B	1969/6/16	SE136764	1964/2/4	发明专利	发明专利	瑞典
2489	在通信系统的耦合域中搜索和选择空闲连接路径	Siemens Ag	US3342947A	1967/9/19	US04341325	1964/1/30	发明专利	发明专利	美国
2490	在包含交换网络的耦合域A中查找和选择免费通信的交换	Siemens Ag	CH414759A	1966/6/15	CH00124964	1964/2/3	发明专利	发明专利	瑞士
2491	装置中的改进用于选择和建立一个自由传输路径通过多个	Siemens Ag	GB1033094A	1966/6/15	GB6404576	1964/2/3	发明专利	发明专利	英国
2492	耦合域选择系统	Siemens And Halske Ag Berlin A	US3170534A	1965/3/23	US03762656	1958/9/22	发明专利	发明专利	美国
2493			BE643342A	1964/8/4	BE643342D	1964/2/4	发明专利	发明专利	比利时
2494	于包含多个耦合域的交换网络中的WEGESUCH的交换基	Siemens Ag	CH436211A	1963/3/31	CH06402358	1958/9/17	发明专利	发明专利	瑞士
2495	寻找过程,自由选择和建立一个多电平交叉点的领域中	Siemens Ag	DE1048956B	1959/1/22	DE555380	1957/9/28	发明专利	发明专利	德国
2496	超宽带网络安全架构及方法	Futurewei Technologies, Inc.	US62196667P0		US62196667	2015/7/24	发明专利	发明专利	美国
2497	毫米波超宽带网络中基于混合波束形成的网络MIMO	Idac Holdings, Inc.	US6235837P0		US62358375	2016/7/5	发明专利	发明专利	美国

数据集 3： 新型多址技术

TIAB=(非正交多址 OR 滤波 OR OFDM OR 稀疏编码多址 OR 多用户共享接入 OR 图样分割多址接入 OR F-OFDM OR NOMA OR PDMA OR SCMA OR MUSA) AND IPC=(H04W24 OR H04W52 OR H04W72)

序号	标题(中文)	申请人	公开(公告)号	公开(公告)日	申请号	申请日	公开类型	专利类型
1	信号生成装置、包括该信号生成装置移动通信终端测试装置、信号生成方法和移动通信终端测试方法	Anritsu Corporation	US9055462B2	2015/6/9	US14168141	2014/1/30	发明专利	发明专利
2	用于具有可变速率的多载波通信的方法和装置	Intellectual Ventures II LLC	US20150155980A1	2015/6/4	US14505913	2014/10/3	发明专利	发明专利
3	用于确定和管理无线通信系统中的拥塞的方法和装置	nterdigital Technology Corporation	US20150156665A1	2015/6/4	US14614513	2015/2/5	发明专利	发明专利
4	波束成形和波束分配正交频分多址(OFDMA)的无线通信网络	vell Semiconductor Inc. Lou Hui	WO2015081369A1	2015/6/4	WOUS14067228	2014/11/26	发明专利	发明专利
5	无线通信系统、基站器、移动通信器、通信方法	中兴通讯有限公司	CN102171259B	2015/6/3	CN200801194A	2009/3/4	发明专利	发明专利
6	用于确定中继链路资源分配的方法及装置	中兴通讯股份有限公司	CN100469598B	2015/6/3	CN201010536152.5	2010/11/8	发明专利	发明专利
7	一种基于信道状态信息的平均子载波选择方法	陈峰	CN104683276A	2015/6/3	CN201310620176.2	2013/11/29	发明专利	发明专利
8	一种正交频分和空分混合的MIMO-OFDM系统DTX功率优化方法	南京邮电大学	CN104684055A	2015/6/3	CN201510076444.8	2015/2/12	发明专利	发明专利
9	用于避免波束的OFDMA功率方法在移动通信	efonaktiebolaget L M Ericsson (P)	EP2242431B81	2015/6/3	EP09157916	2009/4/15	发明专利	发明专利
10	待选数据分配系统	Ericsson Telefon Ab L M	EP2708900A4	2015/6/3	EP11864918	2011/5/12	发明专利	发明专利
11	方法和装置、用于减少延迟或降低网络通信系统	Motorola Mobility LLC	EP2879309A1	2015/6/3	EP14320198	2008/2/27	发明专利	发明专利
12	基于使用的控制信道的链路层	Qualcomm Incorporated	JP5726955B2	2015/6/3	JP2013141580	2013/7/5	发明专利	发明专利
13	在发射信号地端接收孔的方法及其装置	tronics Inkoporetdo Segar50203	JP5727515B2	2015/6/3	JP2012551090	2011/7/28	发明专利	发明专利
14	用于估计无线网络中的噪声功率的方法和装置	Marvell International Ltd	US9048917B1	2015/6/2	US13959498	2013/6/5	发明专利	发明专利
15	用于减少干扰和WLAN通信之间的信号干扰的系统和方法	Barry S Boes	US9048944B2	2015/6/2	US14444307	2014/7/28	发明专利	发明专利
16	发送信号生成装置、发送信号生成装置及接收信号生成方法	Optis Wireless Technology LLC	US9048988B2	2015/6/2	US14067237	2013/10/30	发明专利	发明专利
17	一种通信系统通信信号传输的方法和装置	Pantech Co. Ltd	US9048991B2	2015/6/2	US14184345	2014/2/19	发明专利	发明专利
18	用于接收和/或发送通信信号的方法和装置	Thomas J Kenney; Eldad Perahia	US9049239B2	2015/6/2	US13993287	2011/11/21	发明专利	发明专利
19	用于改善电力消耗和RF性能无线通信电路	Mediatek Inc	US9049646B2	2015/6/2	US13924642	2013/6/24	发明专利	发明专利
20	基站、终端、虚带分配方法及下行数据通信方法	Intellectual Property Corporation	US9049705B2	2015/6/2	US14550048	2014/11/21	发明专利	发明专利
21	用于确定影响下行链路传输性能的干扰配置的方法和装置	Alcatel Lucent	US9049712B2	2015/6/2	US14246662	2014/4/7	发明专利	发明专利
22	用于基于OFDM的界外频率系统的小区干扰协调方法和装置	Hyoung Ju Ji; Joou Young Cho	US9049714B2	2015/6/2	US11824045	2013/7/13	发明专利	发明专利
23	用于接收无线通信信号的方法和装置	三星株式会社	WO487313B	2015/6/1	TW100120160	2011/6/9	发明专利	发明专利
24	方法和装置用于OFDM系统中的信道交织	Samsung Electronics Co Ltd	KR101526023B1	2015/5/29	KR1020697025596	2008/6/9	发明专利	发明专利
25	一种网络传输节点无线传输器网络中彼此通信	Samsung Electronics Co Ltd	KR1020150057615A	2015/5/28	KR1020130141182	2013/11/20	发明专利	发明专利
26	D2D子帧的信号设计	terjee; Seunghee Han; Gang Xiong	US20150146647A1	2015/5/28	US14498276	2014/9/26	发明专利	发明专利
27	认知OFDM网络中基于预测的时隙联合分配方法	重庆邮电大学	CN104660392A	2015/5/27	CN201510102223.3	2015/3/9	发明专利	发明专利
28	一种用于OFDM系统中的信道资源等效功率分配方法	南开大学	CN104660393A	2015/5/27	CN201510119408.4	2015/3/16	发明专利	发明专利
29	一种数字通信系统	曲庆峰	CN104661232A	2015/5/27	CN201510575944.7	2013/11/18	发明专利	发明专利
30	一种TD-LTE网络多通道接入平台	河南壹商通信技术有限公司	CN204362309U	2015/5/27	CN201402049237.2	2014/12/29	实用新型	实用新型
31	干扰的抑制控制	Ericsson Telefon Ab L M	EP2856628A4	2015/5/27	EP13800066	2013/3/14	发明专利	发明专利
32	无线通信方法、无线通信系统、及无线基站	Ntt Docomo Inc	EP2876962A1	2015/5/27	EP13823237	2013/7/22	发明专利	发明专利
33	信道资源信息传输系统、无线通信系统和方法	Samsung Electronics Co Ltd	JP5722965B2	2015/5/27	JP2013255165	2013/12/10	发明专利	发明专利
34	一种LTE小区同步位置的检测方法和装置	Huawei Technologies Co Ltd	US9042278B2	2015/5/26	US13761891	2013/2/7	发明专利	发明专利
35	用于接收无线通信信号的方法和装置	Isco International LLC	US9042467B2	2015/5/26	US13664313	2013/3/9	发明专利	发明专利
36	扩展式的物理结构和利用参考信号在物理下行链路控制信道正交频分复用(正交频分多址)系统	Mediatek Inc	JP2015515189A	2015/5/21	JP2014561279	2012/2/15	发明专利	发明专利
37	相位噪声抑制方法、系统及装置	Texas Instruments Incorporated	US20150138995A1	2015/5/21	US14082785	2013/11/18	发明专利	发明专利
38	在窄带干扰存在的情况下保持通信系统性能的方法和装置	Isco International LLC	US20150139012A1	2015/5/21	US14596832	2015/1/14	发明专利	发明专利
39	在窄带干扰存在的情况下保持通信系统性能的方法和装置	Isco International LLC	US20150139077A1	2015/5/21	US14580496	2014/12/23	发明专利	发明专利
40	控制信号到物理信道传输的方法和装置	Intellectual Property Corporation	US20150139148A1	2015/5/21	US14602755	2015/1/22	发明专利	发明专利
41	片内波束成形接收器	Cambridge Silicon Radio Limited	US20150140937A1	2015/5/21	US14515045	2014/1/6	发明专利	发明专利
42	用于经由机器学习选择通信系统中的可靠传输状态的方法	Drexel University	US20150140938A1	2015/5/21	US14565665	2014/12/10	发明专利	发明专利
43	系统和装置、用于高效无线传输通信	hnologies Co Ltd; Futurewei Tech	WO2015073437A1	2015/5/21	WOUS14065019	2014/11/11	发明专利	发明专利

数据集 4：全频谱接入技术

(TIAB=((全频谱 OR 低频 OR 高频 OR 空口设计 OR 高低频混合) AND (5G OR 无线通信 OR 五代)) AND IPC=H04)

序号	标题(中文)	申请人	公开(专利)号	公开(专利)日	申请号	申请日	公开摘要	专利摘要	公开摘要
1	一种用于非负参数向量估计的多任务稀疏通信网络	苏州大学	CN11227385B	2023/3/31	CN202011390047.5	2020/12/1	发明授权	发明授权	中国
2	一种硬件级非协作FNOMA功率最大化和速率的功率分配方法	重庆邮电大学	CN112333813B	2023/3/31	CN202011211297.8	2020/11/3	发明授权	发明授权	中国
3	一种超频码速率下非协作非正交通信系统的方法	中国铁道科学研究院集团有限公司; 北京交通大学	CN113708066B	2023/3/31	CN20211050845.8	2021/9/8	发明授权	发明授权	中国
4	一种超频码速率下非协作非正交通信系统的方法	电子科技大学	CN11409597B	2023/3/31	CN20211174495.0	2021/11/18	发明授权	发明授权	中国
5	一种基于FNOMA的自适应卫星通信系统设计方法	北京邮电大学	CN11588204A	2023/3/31	CN20211229991.1	2022/10/8	发明申请	发明申请	中国
6	一种基于边缘计算的多维数据优化处理系统	江西师范大学	CN11588409A	2023/3/31	CN20231086493.1	2023/3/2	发明申请	发明申请	中国
7	一种干扰信号的检测方法、装置、基站和存储介质	中兴通讯股份有限公司	CN115884416A	2023/3/31	CN20211115448.4	2021/9/23	发明申请	发明申请	中国
8	发射器方法和通信系统	Toyota Iidoshu Kabushiki Kaisha	US2023009310A1	2023/3/30	US1795506	2022/9/29	发明申请	发明申请	美国
9	在5GHz和6GHz U-NII频带中非协作非正交的通信系统	Murata Manufacturing Co Ltd.	US20230094810A1	2023/3/30	US17549777	2021/12/13	发明申请	发明申请	美国
10	移动通信系统、终端、基站以及通信方法	Hughes Network Systems Llc	US2023009560A1	2023/3/30	US17455061	2021/11/16	发明申请	发明申请	美国
11	通信系统、终端、基站以及通信方法	Toyota Iidoshu Kabushiki Kaisha	US20230096067A1	2023/3/30	US17934240	2022/9/22	发明申请	发明申请	美国
12	发射器方法和通信系统	Toyota Iidoshu Kabushiki Kaisha	US20230096450A1	2023/3/30	US17936564	2022/9/29	发明申请	发明申请	美国
13	终端、无线通信方法和基站	Htt Docomo Inc	US20230098912A1	2023/3/30	US17911011	2020/3/13	发明申请	发明申请	美国
14	不同OFDM数字方案之间的上行链路资源分配	onic Intellectual Property Corporation Of A	US20230100676A1	2023/3/30	US18062542	2022/10/6	发明申请	发明申请	美国
15	使用索引过采样率来减少干扰的通信方法和系统	Apple Inc	US20230102971A1	2023/3/30	US17484664	2021/9/24	发明申请	发明申请	美国
16	干扰信号避免方法和装置、以及基站和存储介质	Zte Corporation	WO2023045926A1	2023/3/30	WO2023045926A1	2022/9/20	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
17	用于资源分配的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	WO2023048478A1	2023/3/30	WO2023048478A1	2022/9/22	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
18	一种电子设备及其通信系统	Beamwave Ab	WO2023048613A1	2023/3/30	WO2023048613A1	2022/9/13	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
19	一种电子设备、一种方法、一种可移动产品和一种芯片级系统	Beamwave Ab	WO2023048613A1	2023/3/30	WO2023048613A1	2022/9/13	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
20	用于无线通信系统中的改进的功率估计的参数信号参数修改	Zte Corp	EP4085563A4	2023/3/29	EP20865599	2020/1/3	检索报告	发明申请	欧洲专利局
21	TCI状态指示的方法和装置及应用	dong Oppo Mobile Telecommunications C	EP4154642A1	2023/3/29	EP21865632	2021/6/28	发明申请	发明申请	欧洲专利局
22	终端、无线通信方法和系统	Htt Docomo Inc	EP4156747A1	2023/3/29	EP20936777	2020/5/5	发明申请	发明申请	中国
23	一种基于非协作的下FNOMA功率分配方法及系统	重庆邮电大学	CN11085647B	2023/3/28	CN201911149129.8	2019/1/21	发明授权	发明授权	中国
24	一种非正交多址接入终端的方法和系统	5移动通信有限公司; 中国移动通信集团	CN111417184B	2023/3/28	CN201910014475.9	2019/1/7	发明授权	发明授权	中国
25	一种非正交多址接入终端的方法和系统	西安电子科技大学	CN11586559A	2023/3/28	CN202111490486.2	2021/11/25	发明申请	发明申请	中国
26	一种基于FNOMA的D2D用户和基站用户共享方法	南京邮电大学	CN11586567A	2023/3/28	CN202111484647.7	2021/11/24	发明申请	发明申请	中国
27	无人机的最大发射功率限制方法、装置及系统	大连理工大学	CN11586664A	2023/3/28	CN2021152461.6	2022/11/20	发明申请	发明申请	中国
28	基于空口非协作的下FNOMA功率分配方法及系统	中国电子科技集团公司第二十九研究所	CN11586661A	2023/3/28	CN20211238161.2	2022/10/20	发明申请	发明申请	中国
29	一种非正交多址接入终端的方法和系统	北京航空航天大学	CN11586676A	2023/3/28	CN2021158805.3	2022/10/9	发明申请	发明申请	中国
30	用于网络资源辅助的UE功率控制方法	华康公司	CN11586676A	2023/3/28	CN20211063876.X	2022/3/30	发明申请	发明申请	中国
31	使用索引过采样率来减少干扰的通信方法和系统	华康公司	CN11586680A	2023/3/28	CN20211079149.2	2022/6/29	发明申请	发明申请	中国
32	可重配置非正交多址接入终端的方法和系统	Movand Corporation	US11615548B2	2023/3/28	US17863874	2022/7/13	发明授权	发明授权	美国
33	非正交多址接入终端的方法和系统	Qualcomm Incorporated	US1161768B2	2023/3/28	US17035596	2020/9/28	发明授权	发明授权	美国
34	一种基于非正交多址接入终端的方法和系统	中兴通讯股份有限公司	CN110381519B	2023/3/24	CN201910477374.5	2019/6/13	发明授权	发明授权	中国
35	室内覆盖的非正交多址接入方法	哈尔滨工业大学	CN110788598B	2023/3/24	CN201911090195.2	2019/11/8	发明授权	发明授权	中国
36	一种基于非正交多址接入终端的方法和系统	西电大学	CN111511001B	2023/3/24	CN202010269581.4	2020/4/8	发明授权	发明授权	中国
37	基于FNOMA的多用户移动边缘计算系统中的资源分配方法	南京邮电大学	CN111615126B	2023/3/24	CN202010472813.6	2020/5/29	发明授权	发明授权	中国
38	用于无线通信的基于FNOMA的功率分配方法	中国移动通信集团公司	CN112005158B	2023/3/24	CN20198007099.8	2019/8/29	发明授权	发明授权	中国
39	一种基于非正交多址接入终端的方法和系统	西北工业大学; 西北工业大学	CN113194438B	2023/3/24	CN202110266060.8	2021/1/11	发明授权	发明授权	中国
40	无线通信系统输出功率控制方法	上海航天电子技术装备研究所	CN115842581A	2023/3/24	CN20211471748.0	2022/11/23	发明申请	发明申请	中国
41	作为5G网络的有效波形的OFDM的分析	Lovely Professional University	IN202311017257A	2023/3/24	IN202311017257	2023/3/15	发明申请	发明申请	印度
42	用于非正交多址接入终端的方法和系统	Samsung Electronics Co Ltd	US2023008594A1	2023/3/23	US17926253	2022/9/1	发明申请	发明申请	美国
43	终端、无线通信方法和系统	Htt Docomo Inc	US2023008678A1	2023/3/23	US17803808	2020/3/28	发明申请	发明申请	美国

数据集 5： 新型多载波技术

((TIABC= ("5G" OR "FIFTHTH GENERATION" OR "5TH GENERATION" OR "5TH GENERATION MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY") AND TIABC= (新型多载波 OR F-OFDM OR FBMC OR UFMC OR GFDM OR 正交频分复用 OR 滤波器组多载波 OR 滤波器组多载波 OR 通用滤波多载波)) NOT ("1.5G" OR "2.5G" OR "3.5G" OR "4.5G"))NOT ((PDY=("1962")) OR (PDY=("1993"))))

序号	标题 (中文)	申请人	公开 (公告) 号	公开 (公告) 日	申请号	申请日	公开类型	专利类型	公开类别
1	5G NR中PBCH的SSB图案和DMRS设计	Apple Inc	US11621812B2	2023/4/4	US16819849	2020/3/16	发明授权	发明授权	美国
2	种通信方法及装置	Huawei Technologies Co Ltd	WO2023046064A1	2023/3/30	WOCN22120826	2022/9/23	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
3	用户设备发起的低时延数据报传输	谷歌有限责任公司	CN111684758B	2023/3/28	CN201980009765.2	2019/1/28	发明授权	发明授权	中国
4	5G宽带功能的自适应快速误差修正数字预失真	北京邮电大学	CN115278746B	2023/3/28	CN202210895077.4	2022/7/28	发明授权	发明授权	中国
5	一种通信方法及装置	华为技术有限公司	CN115865262A	2023/3/28	CN20211124216.5	2021/9/24	发明申请	发明申请	中国
6	通信设备中的雷达实现	瑞典爱立信有限公司	CN115867821A	2023/3/28	CN202080102943.9	2020/7/10	发明申请	发明申请	中国
7	5G系统的同时分组传输	Muhammad Ahsan Naim	US11616634B1	2023/3/28	US16992974	2020/8/13	发明授权	发明授权	美国
8	作为5G网络的有效部分OFDM的分析	Lovely Professional University	IN202311017257A	2023/3/24	IN202311017257	2023/3/15	发明申请	发明申请	印度
9	毫米波通信中的相位噪声处理	Apple Inc	EP4151035A1	2023/3/22	EP20934966	2020/5/14	发明申请	发明申请	欧洲专利局
10	采用统一灵活5G空中接口的装置、系统和方法	Apple Inc	US11611957B2	2023/3/21	US17724711	2022/4/20	发明授权	发明授权	美国
11	下行链路信道和/或下行链路参考信号的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	US11611959B2	2023/3/21	US16671762	2019/11/1	发明授权	发明授权	美国
12	一种时分双工通信方法和装置	华为技术有限公司	CN113812108B	2023/3/17	CN201980006209.3	2019/5/16	发明授权	发明授权	中国
13	作为5G网络的构造波形的FBMC的分析	Lovely Professional University	IN202311016568A	2023/3/17	IN202311016568	2023/3/13	发明申请	发明申请	印度
14	根据业务和设备可配置的无线协议的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	EP4138464A3	2023/3/15	EP22201279	2018/8/30	检查报告	发明申请	欧洲专利局
15	用于与LTE的自适应TTI共存的方法和装置	Huawei Technologies Co Ltd	US11606179B2	2023/3/14	US17138133	2020/12/30	发明授权	发明授权	美国
16	信道资源的控制方法、提供方法和非暂时性计算机可读存储介质	Canon Kabushiki Kaisha	US11606827B2	2023/3/14	US17195959	2021/1/27	发明授权	发明授权	美国
17	雷达	Teknologian Tutkimuskeskus Vtt Oy	JP7237080B2	2023/3/10	JP2020542836	2019/2/5	发明授权	发明授权	日本
18	基于云计算的配电网络通信数据传输方法及系统	泉州电网有限责任公司	CN115767588A	2023/3/7	CN202211364564.4	2022/11/2	发明申请	发明申请	中国
19	具有非全网络带宽的能效图并前生成	Hughes Network Systems LLC	US1160131B2	2023/3/7	US17329876	2021/5/25	发明授权	发明授权	美国
20	5G或其他下一代网络的增强通信状态信息估计的	At T Intellectual Property L P	US20230062978A1	2023/3/6	US18047869	2022/10/19	发明申请	发明申请	美国
21	在无线通信系统中发送PDSCH的方法和装置	三星电子株式会社	CN110999182B	2023/2/28	CN201880051438.9	2018/8/7	发明授权	发明授权	中国
22	毫米波通信中的相位噪声处理	Apple Inc	US20230054308A1	2023/2/23	US17593735	2020/5/14	发明申请	发明申请	美国
23	根据业务和设备可配置的无线协议的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	EP4138464A2	2023/2/22	EP22201279	2018/8/30	发明申请	发明申请	欧洲专利局
24	减少无线通信系统中的CSI-RS传输开销的过程和方法	Samsung Electronics Co Ltd	ES2954480T3	2023/2/22	ES18803082	2018/5/18	译文	发明授权	西班牙
25	一种在无线通信系统中发射和接收信号的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	KR102501865B1	2023/2/21	KR1020180039604	2018/4/5	发明授权	发明授权	韩国
26	无线通信系统中发送和接收物理层控制信号的方法	Samsung Electronics Co Ltd	US11588581B2	2023/2/21	US17486249	2021/9/27	发明授权	发明授权	美国
27	高级网络中用于解调的参考信号的生成	At T Intellectual Property L P	JP7225391B2	2023/2/20	JP2021523864	2019/10/31	发明授权	发明授权	日本
28	5G和6G网络中的保护空域相位跟踪参考信号	David E Newman; R Kemp Massengill	US20230046269A1	2023/2/16	US17970950	2022/10/21	发明申请	发明申请	美国
29	提高非全网络带宽上的数据速率的能效图并前生成	Charter Communications Operating LLC	US20230050439A1	2023/2/16	US17967131	2022/10/17	发明申请	发明申请	美国
30	蜂窝通信系统中的上行链路传输方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	US11582708B2	2023/2/14	US16856485	2020/4/23	发明授权	发明授权	美国
31	在无线蜂窝通信系统中发送上行链路信号的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	KR102496875B1	2023/2/8	KR1020170097218	2017/7/31	发明授权	发明授权	韩国
32	正交时间频率空间调制技术	Cohere Technologies Inc.	US1157557B2	2023/2/7	US17304059	2021/6/14	发明授权	发明授权	美国
33	下行链路信道和/或下行链路参考信号的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	US11576171B2	2023/2/7	US16671762	2019/11/1	发明授权	发明授权	美国
34	无线通信系统中控制信号的接收功率控制方法和装置	Idc; Industry Academic Cooperation Found; T Mobile Usa Inc	KR102495896B1	2023/2/6	KR1020150157458	2015/11/10	发明授权	发明授权	韩国
35	基于业务优先级的最大功率降低	T Mobile Usa Inc	US20230033770A1	2023/2/2	US17964329	2022/10/12	发明申请	发明申请	美国
36	根据业务和设备可配置的无线协议的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	KR1020230016015A	2023/1/31	KR1020230004740	2023/1/12	发明申请	发明申请	韩国
37	用于灵活无线服务的5G NR 5G NR数据流	Idac Holdings Inc	KR1020230012664A	2023/1/26	KR1020237001301	2017/9/27	发明申请	发明申请	韩国
38	5G/6G网络用户和基站的地理定位	David E Newman; R Kemp Massengill	US20230021575A1	2023/1/26	US17841235	2022/6/15	发明申请	发明申请	美国
39	一种网络中的资源分配方法	AT Intellectual Property L P	US20230026727A1	2023/1/26	US17959946	2022/9/28	发明申请	发明申请	美国
40	一种用于卫星通信的多载波通信系统	快速科学研究院集团有限公司; 北京华信信息技术有限公司	CN115643587A	2023/1/24	CN202211620984.4	2022/12/5	发明申请	发明申请	中国
41	用于组合接收到的上行链路传输的方法和装置	Marvell Asia Pte Ltd	US20230013432A1	2023/1/19	US17943074	2022/9/12	发明申请	发明申请	美国
42	信道估计设计	Apple Inc	US20230016739A1	2023/1/19	US17935099	2022/9/24	发明申请	发明申请	美国
43	基于OFDM的压缩感知扩频和传输方法及装置	Samsung Electronics Co Ltd	EP4120645A1	2023/1/18	EP21805168	2021/5/13	发明申请	发明申请	欧洲专利局

数据集 6：先进调制编码技术

(((((TIABC= ("5G" OR "FIFTHTH GENERATION" OR "5TH GENERATION" OR "5TH GENERATION MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY") AND TIABC=

("MODULATION CODING" OR 调制编码 OR 链路级 OR 链路自适应 OR 网络编码 OR 多元域编码 OR 比特映射 OR 联合编码))) NOT ("1.5G" OR "2.5G" OR "3.5G" OR "4.5G"))))NOT ((ADY=("1957")) OR (ADY=("1962")) OR (ADY=("1966")) OR (ADY=("1967")) OR (ADY=("1975")) OR (ADY=("2005"))))

序号	标题(中文)	申请人	公开(公告)号	公开(公告)日	申请号	申请日	公开类型	专利类型	公开摘要
1	用于5G或其他下一代网络的外环适配的混合自动重传请求反馈	AT T Intellectual Property I L P	US20230105450A1	2023/4/6	US19062611	2022/12/7	发明申请	发明申请	美国
2	在5G或其他下一代无线网络中调度多载消息	AT T Intellectual Property I L P	US11621814B2	2023/4/4	US17343019	2021/6/9	发明授权	发明授权	美国
3	5G-RAN或4G E-UTRAN中的PDCP网络编码的方法	Canon Kabushiki Kaisha	EP4154445A1	2023/3/29	EP21727127	2021/5/18	发明申请	发明申请	欧洲专利局
4	电信网络中功率节省的改进以及功率节省相关的改进	Samsung Electronics Co Ltd	US20230089513A1	2023/3/23	US17909178	2021/3/4	发明申请	发明申请	美国
5	用于无线通信系统中调度接口叠加调制传输的指令的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	KR102511694B1	2023/3/20	KR1020160089513	2016/7/13	发明授权	发明授权	韩国
6	基于化法和功率量三端口的技术中帮助半双工系统	Paradip Wireless Inc	CN115510289A	2023/3/17	CN202211410832.6	2022/11/14	发明申请	发明申请	中国
7	用于提高最大化的数据下行链路吞吐量(DLLA)	Paradip Wireless Inc	US20230081055A1	2023/3/16	US17823078	2022/2/19	发明申请	发明申请	美国
8	基于连接条件改变网络通信链路方法	ctual Property I L P, AT T Technical Services Co	US20230082946A1	2023/3/16	US17474168	2021/9/14	发明申请	发明申请	美国
9	用于确定上行链路/下行链路传输块大小以及调制编码方案的方法和装置	三星电子株式会社	CN115777183A	2023/3/10	CN202180047738.1	2021/7/27	发明申请	发明申请	中国
10	用于低复杂度用户设备的随机接入	Telefon Ab L M Ericsson	JP2023050799A	2023/3/9	JP2022542388	2021/1/8	发明申请	发明申请	日本
11	用于在宽带无线通信系统中控制上行链路时间对准的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	US11596005B2	2023/2/28	US17373004	2021/7/12	发明授权	发明授权	美国
12	用于厘米波的RF驱动5G无线系统和应用	Institute Of Engineering Technology Greater I	IN202311005846A	2023/2/10	IN202311005846	2023/1/30	发明申请	发明申请	印度
13	用于5G-RAN或4G E-UTRAN中的PDCP网络编码的方法	佳能株式会社	CN115668823A	2023/1/31	CN202180036203.4	2021/5/18	发明申请	发明申请	中国
14	用于5G-RAN或4G E-UTRAN中的PDCP网络编码的方法	Canon Kk	KR1026230013040A	2023/1/26	KR1026230013040A	2021/5/18	发明申请	发明申请	韩国
15	于5G新无线电(NR)中的物理下行链路控制信道(PDCCH)资源分配的方法	Mediatek Inc	US20230010093A1	2023/1/19	US17946513	2022/9/16	发明申请	发明申请	美国
16	基于OFDM的压缩数据扩展和传输方法及装置	Samsung Electronics Co Ltd	EP4120645A1	2023/1/18	EP21805168	2021/5/13	发明申请	发明申请	欧洲专利局
17	扩展和传输压缩数据的基于OFDM的方法和装置	三星电子株式会社	CN115606160A	2023/1/13	CN202180035511.5	2021/5/13	发明申请	发明申请	中国
18	用于5G或其他下一代网络的外环适配的混合自动重传请求反馈	AT T Intellectual Property I L P	CN11552743B2	2023/1/10	US17237025	2021/4/21	发明授权	发明授权	美国
19	种数据处理方法及装置	Huawei Technologies Co Ltd	WO2023273995A1	2023/1/5	WO20232100546	2022/6/22	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
20	数据处理方法及装置	华为技术有限公司	CN115549849A	2022/12/30	CN202110727292.9	2021/6/29	发明申请	发明申请	中国
21	用于5G新无线电的基于用户设备的链路自适应	Qualcomm Incorporated	US2022040206A1	2022/12/22	US17359835	2021/6/17	发明申请	发明申请	美国
22	在无线通信系统中应用数据重传的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	US2022040840A1	2022/12/22	US17777480	2020/11/13	发明申请	发明申请	美国
23	5G系统的链路自适应	Intel Corporation	US2022040845A1	2022/12/22	US17353515	2021/6/21	发明申请	发明申请	美国
24	用于5G新无线电的基于用户设备的链路自适应	Qualcomm Incorporated	WO2022266571A1	2022/12/22	WO20222072396	2022/5/17	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
25	基于MPTCP与网络编码的自适应数据重传方法	天地通信网络有限公司, 北京工业大学	CN113055285B	2022/12/16	CN202110304978.7	2021/3/22	发明授权	发明授权	中国
26	种通信方法及装置	Huawei Technologies Co Ltd	WO2022257790A1	2022/12/15	WO20220295700	2022/5/27	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
27	增强链路自适应	Telefonaktiebolaget Lm Ericsson (Publ)	US11528088B2	2022/12/13	US16964466	2018/2/6	发明授权	发明授权	美国
28	资源调度方法、装置、电子设备、存储介质及系统	中国电信股份有限公司	CN115460713A	2022/12/9	CN202211073641.0	2022/9/2	发明申请	发明申请	中国
29	无线通信系统中用于初始接入下行链路信号的传输的方法和装置	三星电子株式会社	CN115460711A	2022/12/9	CN20218001939.2	2021/4/28	发明申请	发明申请	中国
30	用于无线通信系统中的资源分配/调度策略的技术	高通股份有限公司	CN115462014A	2022/12/9	CN202180030796.9	2021/4/23	发明申请	发明申请	中国
31	降低无线通信系统中发送和接收下行链路信道接收方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	EP3847854B1	2022/11/30	EP19907945	2018/12/27	发明授权	发明授权	欧洲专利局
32	用于在无线通信系统中发送和接收下行链路控制信道的的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	JP2022549764A	2022/11/29	JP2022508450	2020/9/28	发明申请	发明申请	日本
33	用于改善通信网络中的参考信号及其相关性的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	US11509438B2	2022/11/22	US17054129	2019/5/10	发明授权	发明授权	美国
34	一种基于波束成形的SAGE-BEM 5G无线信道参数提取方法	国网山东省电力公司电力科学研究院, 国家电网公司	CN113438682B	2022/11/18	CN202110884867.8	2021/8/3	发明授权	发明授权	中国
35	用于控制重传的方法和装置	三星电子株式会社	CN115349235A	2022/11/15	CN202180025198.7	2021/3/25	发明申请	发明申请	中国
36	网络编码方案	Qualcomm Inc	BRP20202617A2	2022/11/10	BR112022002617	2020/8/19	发明申请	发明申请	巴西
37	用于可重传下行链路指令的方法和装置	Samsung Electronics Co Ltd	WO2022235017A1	2022/11/10	WO2022006172	2022/4/29	发明申请	发明申请	世界知识产权组织
38	用于支持切换的方法、装置和系统	Samsung Electronics Co Ltd	US20220353766A1	2022/11/3	US17766000	2020/9/24	发明申请	发明申请	美国
39	于第5代(5G)新无线电接入技术(NR)的超PUCCH格式和信道需求(SR)传	英特尔株式会社, 英特尔创新有限公司	CN11060374B	2022/11/1	CN20188002642.0	2018/5/2	发明授权	发明授权	中国
40	一种网络编码传输无线通信系统及其设计方法	昆明理工大学	CN115278399A	2022/11/1	CN202210827007.5	2022/7/13	发明申请	发明申请	中国
41	5G新无线电(NR)中物理下行链路控制信道(PDCCH)资源分配方法	联发科技股份有限公司	CN115280872A	2022/11/1	CN202180021603.8	2021/3/1	发明申请	发明申请	中国
42	低复杂度用户设备的随机接入	瑞典爱立信有限公司	CN115280887A	2022/11/1	CN202180020096.6	2021/3/8	发明申请	发明申请	中国
43	在5G-RAN或4G E-UTRAN中进行PDCP网络编码的方法	Canon Kabushiki Kaisha, Canon Europe Limited	WO2021233929A9	2022/10/27	WOEP21063177	2021/5/18	修正或者更正专利	发明申请	世界知识产权组织