

项目计算机辅助受理的研究方向与关键词

——2012年度受理情况与2013年度注意事项

马惠珠^① 宋朝晖^② 季飞^② 侯嘉^② 熊小芸^②

^①(哈尔滨工程大学信息与通信工程学院 哈尔滨 150001)

^②(国家自然科学基金委员会信息科学部 北京 100085)

摘要: 本文在《基金项目计算机辅助受理相关问题——申请代码、研究方向与关键词》一文基础上,根据统计分析数据,对2012年度信息一处项目计算机辅助分组的试点结果进行了简要介绍;并结合2013年度项目计算机辅助受理方案调整情况,给出了信息一处制定的申请代码与研究方向及关键词的对应关系,特别强调了2013年度在关键词选择方面的一些变化;最后阐述了申请人在选择信息一处申请代码、研究方向和关键词时需要注意的一些问题。

1 2012年度基金项目计算机辅助受理情况统计分析

2012年度信息一处作为国家自然科学基金委员会(NSFC)项目计算机辅助受理的3个试点科学处之一,参与了项目计算机辅助受理的试点工作¹⁾。信息一处试点的主要内容为:本处受理领域涵盖的研究方向及其关键词的确定,ISIS系统辅助项目分组、专家指派全部功能的试用,试点情况的统计分析。配合项目计算机辅助受理的试点工作,信息一处结合NSFC网站上公布的“2012年电子学与信息系统(F01及其下属申请代码)“申请代码”,“研究方向”,“关键词”一览表”(以下简称一览表),在文献[1]中对计算机辅助受理的基本方案进行了介绍,给出了信息科学一处依据项目计算机辅助受理方案制定的申请代码与研究方向的对应关系,以及申请人在选择信息一处申请代码、研究方向时需要注意的问题。

2012年度信息一处受理的面上、青年和地区基金项目申请(以下简称自由申请项目)4500余项。申请人根据文献[1]的建议,在填写申请书时对申请代码、研究方向和关键词进行了选择。统计结果表明,2012年度申请人填写二级申请代码领域的准确率比2011年度提高了近10个百分点,三级领域申请代码选择准确率较之前一年提高了近20个百分点,为试点工作顺利进行奠定了基础。

在计算机辅助受理试点工作中,信息一处依托基金委ISIS系统的计算机辅助分组平台,对2012年度受理的自由申请项目进行了系统自动分组,并在此基础上进行了人工调整,最终确定的项目分组为504个。表1给出了2011年度中国科学院计算技术研究所外挂系统和2012年度基金委ISIS系统计算机辅助分组(以下简称2011计算机辅助分组和2012计算机辅助分组)结果与信息一处人工调整后分组结果的对比数据。2011计算机辅助分组对全部

项目进行了分组,即每个项目都明确归属于某一分组,而2012计算机辅助分组只对84.23%的项目进行了分组,有727项没有相应的分组(以下称未处理项目),这部分项目完全需要人工进行分组。由表1可以看出,2012年度全部项目计算机辅助分组的学科评审组²⁾准确率明显低于2011年度,使科学处跨学科领域的分组人工调整工作量大大增加。2012年度全部项目计算机辅助分组二级代码领域、三级代码领域的准确率与2011年度相比没有明显差别。2012年度全部项目计算机辅助分组在一级(应用领域)关键词、二级(研究问题)关键词和三级(问题分类)关键词方面的准确率明显高于2011计算机辅助分组的准确率,分析表明,这部分准确率的提高主要缘于2012年度在申请书填写上具体要求的细化和申请人的积极配合。

在表1中,我们还给出了2012不包含未处理项目的计算机辅助分组情况统计结果。与2011计算机辅助分组相比,除学科评审组领域准确率基本相近外,其他几项的准确率都有显著提高。同样,这些提高也都缘于申请代码选择准确性的提高。因此,申请人根据科学处建议的方法选择申请代码、研究方向和关键词,是进一步提高计算机辅助分组准确率的基础。

计算机辅助分组试点工作的结果表明,计算机辅助分组的准确率还有进一步提高的空间。相信,随着科学处根据计算机辅助分组中反映出的问题,不断完善计算机辅助分组方案;根据申请人选择和自由填写申请代码、研究方向和关键词的统计情况,不断调整三者之间的关联关系,使之实现科学性、系统性、一致性和可操作性的良好折中;项目的计算机辅助受理一定能够在更大的程度上缓解基金项目管理工作量骤增与工作人员数量严重不足之间的矛盾,从而切实提高评审质量。在此必须明确的是,计算机辅助分组系统尚不具备随着学科领域的不断发展、研究热点的不断变化,自动调整分组方案的能力,因此,它只能是一种辅助的手段,可以在一定程度上缓解申请数量和基金管理工作量不足的矛盾,不可能完全替代基金委项目主任的工作。

国家自然科学基金(J1124014)资助项目

¹⁾地球科学一处,医学科学五处,信息科学一处

表 1 系统计算机辅助分组与科学处调整后的分组情况对比

对比科目	2011 计算技术研究所系统		2012 基金委 ISIS 系统		
	相同项目数	相同百分比	相同项目数	相同百分比(全部项目)	相同百分比(已分组项目)
学科评审组	3632	88.01%	3505	76.05%	90.29%
二级代码领域	2768	67.07%	3151	68.37%	81.17%
三级代码领域	2351	56.97%	2522	54.72%	64.97%
一级关键词	1639	39.71%	2085	45.24%	53.71%
二级关键词	586	14.20%	1633	35.43%	42.07%
三级关键词	60	1.45%	1316	28.55%	33.90%

2 2013 年度研究方向与关键词

2013 年度基金委计划局和信息中心将继续对项目计算机辅助受理进行试点。信息一处本着兼顾科学性、系统性、一致性和基金项目计算机辅助分组的实际需要,结合 2011 与 2012 年度科学处计算机辅助分组试点工作的经验和统计分析结果以及科学处的工作分工,在大量查阅相关资料的基础上,对三级代码下属的研究方向和关键词进行了全面调整(见表 2)。每个三级申请代码下的研究方向主要是根据信息一处近 5 年受理项目的领域分布情况和各领域目前的发展状况确定的。相对于文献[1]中的表 2,本文中的表 2 对研究方向进行了较大的整合,同时为了便于系统进行计算机辅助分组,每一个研究方向对应的关键词在形式和内容上都进行了修改。应该说,相对于 2012 年度,信息一处 2013 年度的研究方向和关键词与系统分组的关联度弱化了一些,这主要是基于科学性、系统性、一致性的考虑。同时也就意味着项目分组将在更大的程度上依赖于系统的智能程度和申请人相关选项填写的准确性。

如上所述,表 2 主要是以提高基金评审质量和工作效率为出发点,在兼顾学科领域知识结构体系的同时,一定程度上考虑了项目申请的领域分布情况和科学处工作人员分工的需要,给出了申请代码与研究方向和关键词的对应关系。为了便于项目申请人了解科学处确定三级申请代码文字内容的初衷,下面将对如何根据表 2 选择申请代码、研究方向和关键词,以及选择中需要注意的问题做详细说明。

3 三级代码、研究方向、关键词的选择

3.1 申请代码的选择

正如文献[1]中指出的,信息一处三级申请代码所涵盖的领域比较宽,涉及的研究领域粒度很不均匀,出于项目计算机辅助受理和项目管理的需要,有些代码被赋予了特定的领域,如三级代码“F010404 探测成像”下面仅设置了工业无损检测的研究方向。因此,建议申请人在选择申请代码之前一定要先浏览表 2 的全部,从而对申请代码与研

究方向的隶属关系及分布情况有一个大致的了解。

3.1.1 关注代码的应用背景 信息一处的申请项目中有相当一部分是具有明确的应用背景的,这类申请在选择申请代码时首先要确认科学处是否有该研究应用背景的三级代码,如果有,就需优先选择。表 3 给出了涉及阵列信号处理的 4 个三级代码及其研究方向,它们分属于两个不同的二级领域。由表 3 可以看出,在 F010301 代码下的“阵列信号处理”没有明确的应用背景,研究具有普适性(通用性)的阵列信号处理理论和方法的项目申请可以选择该代码。而研究雷达阵列信号处理、声阵列信号处理、水声阵列信号处理和语音阵列信号处理的项目申请则应选择具有相关应用背景的代码,以保证评审项目的专家是本领域的小同行。

3.1.2 项目申请代码的确定方法 在确定了申请是属于普适(或通用)性的理论和方法研究还是属于具有明确应用背景的研究之后,可以依次浏览表 2 中的“二级申请代码”、“三级申请代码”、“代码内容”及各三级代码领域所包含的“研究方向”及其每个研究方向中的“关键词”,确定与申请书研究内容最接近的“研究方向”,该“研究方向”所对应的“三级申请代码”就是在申请书中应该选择的申请代码。

3.1.3 高级别代码的选择 考虑到电子学与信息系统领域的快速发展,学科交叉性的日益增强,数量众多的申请项目中可能会有一些项目的研究领域找不到相匹配的三级代码,因此允许申请人选择更高级别(二级或一级)代码,这种情况下,申请书中将以下拉菜单的方式给出所选二级代码下或一级代码下所有的研究方向,原则上在给出的研究方向中没有适合的可以选择,否则就意味着应该具有可以选择的三级代码。选择了二级或一级代码后,在研究方向中又确实没有合适的研究方向可供选择时,申请者可根据自己拟开展的研究自行填写研究方向和关键词。

在此需要强调的是,根据对 2011 和 2012 两个年度分组的最终结果的分析,目前的三级代码与研究方向结合的方案,基本上覆盖了申请的研究领域。

表3 信息一处涉及阵列信号处理的三级代码

二级申请代码与领域	三级申请代码与领域	研究方向	关键词
F0103 信号理论与 信号处理	F010301 多维信号处理	阵列信号处理	阵列信号, 波束形成, 子空间, 信号定位, 空间谱估计 空域滤波, 零点形成, 稳健性, 高维信号, 多元信号, 信源定位, 信源分离, 参数估计, 信道估计
	F010302 声信号分析与处理	声信号处理	声信号 超声信号, 次声信号, 噪声信号, 声场, 声阵列信号, 声呐, 声阵列, 声发射, 反射, 折射, 衍射, 散射, 绕射, 声回波, 声探测, 声成像, 双耳效应, 听觉定位, 电子耳蜗, 模拟实验
		水声信号处理	水声信号, 声呐, 水下目标, 水下探测, 水声探测, 水声成像 水声, 海波导, 水声阵列信号, 声场匹配, 水下目标识别, 水下目标定位, 水下目标跟踪
	F010304 雷达信号处理	雷达阵列信号处理	雷达阵列信号, DBF, 参数估计, 空时处理 相控阵雷达, 阵列构形, 阵列信号, 自适应波束形成, 指向性, 波达方向估计, DOA, 参数估计, 自适应空域滤波
F0102 通信理论与 系统	F010204 多媒体通信理论与技术	语音通信	语音通信, 语音编码, 语音定位 压缩编码, 参数编码, 波形编码, 麦克风阵列, 说话人识别, 声源定位

特别是继 2012 年在计划局帮助下对部分申请代码的文字内容做了微调之后^[1], 2013 年科学处又在每个三级代码之后都增加了“其它研究方向”(详见 3.2.3 关于“其它研究方向”)。因此, 建议专家尽可能选择三级代码, 以免申请被系统自动分到一个不太合适的分组中。

3.1.4 民航联合基金代码的选择 由于民航联合基金的研究领域几乎涉及了国家自然科学基金委员会的所有学部, 而参与计算机辅助受理的科学处只有 3 个, 同时为了便于受理和管理, 民航联合基金规定申请人填写的第一个代码必须是信息一处的一级代码 F01。因此, 对于民航联合基金的申请人来说, 可能面临两种情况。

(1) 申请的研究领域属于信息一处受理的研究领域 在此情况下, 申请人在选择了“F01”之后, 可以根据系统提供的研究方向进行选择。在此我们建议申请人在选择研究方向之前, 也仔细浏览表 2 全部内容, 以保证选择第 2 个申请代码(应该是信息一处的三级代码)和研究方向是准确的。

(2) 申请的研究领域不属于信息一处的受理研究领域 在此情况下, 申请人在选择了“F01”之后, 可以根据系统提供的研究方向中选择“其它研究方向”, 同时根据申请所属的研究领域选准第 2 个申请代码(应该是其它学部的二级或三级代码), 以保证申请能分到合适的分组中。

3.2 研究方向的选择

确定了申请书的申请代码之后, 接下来申请人需要在系统提供的下拉菜单中选择研究方向。“研究方向”是三级代码的细化和补充, 在计算机辅助受理中具有重要的作用。在选择时有几个方面的问题需要注意。

3.2.1 应用领域优先的原则 研究方向选择的第一

依据应该是申请的应用领域, 而不是研究方法。不同应用领域的研究侧重点和亟需解决的关键问题不尽相同, 其参数指标亦有很大区别, 因此不同方法和技术在不同应用领域中的实用性和有效性也不尽相同, 从事研究的专家亦不同。把应用领域作为选择的第一依据, 有助于提高送审的准确性和评议结果的可比性, 进而提高评审的质量。

3.2.2 普适研究方向慎选的原则 为了体现研究的基础性, 同时也是鼓励创新性研究, 科学处设置了一些普适性的研究方向, 主要针对那些没有具体应用背景, 而研究普适理论问题的申请, 也就是说项目的研究成果应该对解决某类共性问题具有普遍的意义。选择这类代码应该慎重, 如果研究问题具有应用背景或者有很强的针对性, 则不宜选择这类代码。

3.2.3 关于“其它研究方向” 设置研究方向的初衷之一是希望申请人在选定了三级申请代码之后, 在尽可能小的范围内尽可能贴近地描述自己申请项目的所属领域(研究方向)。考虑到部分申请人在选定三级代码之后, 在其下属的研究方向中可能找不到与自己申请相近的研究方向, 因此科学处在每一个三级代码下都设置了一个或两个“其它研究方向”(详见表 2), 以供申请人选择。选择“其它研究方向”的申请人, 需要在关键词输入框中合适的位置输入申请书的研究方向, 具体做法将在下节中介绍。

需要说明的是, 申请书下拉菜单中的研究方向设有有序号, 这是为了区分不同科学处研究方向的需要由系统生成的。

3.3 关键词的选择

申请人在确定了申请书的研究方向之后, 可在下拉菜单中选择相应的关键词。每个研究方向下列出的关键词由申请量较大研究内容关键词、出现频次较高关键词、当前研究热点关键词三部分构成。

2013 版关键词部分有较大的调整。从形式上看，每一个研究方向对应的关键词分为两部分，第一部分为黑体字，第二部分为宋体字，如表 4 所示。这两部分具有不同的分组功用。下面分别加以说明。

3.3.1 黑体字关键词 这部分关键词侧重在体现某一研究方向下所属的更为细化的研究领域，是计算机辅助分组系统自动分组的重要依据，选择的恰当与否直接影响到计算机辅助分组的准确性及项目送审的质量。在这一部分中，第一个关键词是反映所在方向研究范围的关键词，必须选择作为申请书的第一个关键词，以保证项目能够被系统自动划分给科学处负责该领域的工作人员。以表 4 为例，在“认知无线电”的两个研究方向之下，各自黑体字部分的第一个关键词“认知无线电”、“认知无线网络”是这申报这两个方向研究的申请必须选择的。其后的黑体关键词中，原则上应该选择一个(或以上)用来描述自己项目的具体研究内容。例如，申请的研究内容为频谱感知，则在“频谱感知，频谱探测，压缩感知，协作频谱感知，信号识别”这 5 个关键词中，首先应该选择“频谱感知”作为申请书的第 2 个关键词，若研究中还涉及了压缩感知的内容，可以选择“压缩感知”作为第 3 个关键词。如果申请人在其中找不到与自己申请项目内容相匹配的黑体关键词，可自行输入第二个关键词。

3.3.2 宋体字关键词 宋体字关键词主要用于具体描述其项目相关工作的具体内容(有的包含一些主要的研究方法)，这部分内容主要是由该领域申请中出现频次较高的关键词构成。这部分关键词的主要作用是确定小同行专家，申请人可以从中选择，也可以自行输入。

在此需要特别说明，受系统功能等方面的限制，申请书关键词的下拉菜单中，各研究方向下的关键词的字体是没有区别的，只是将表 2 中黑体字表示的关键词排在了宋体字表示的关键词的前面，并且用一行分隔线来分开黑体字部分和宋体字部分。图 1 中，以 F010102 中“网络编码”研究方向为例，示意了其对应的不同字体的关键词的在申请书中的区分方式。

3.3.3 “其它研究方向”中关键词的选择与确定 对应于各三级代码下的“其它研究方向”，科学处只给出了划定三级领域的关键词，如果申请人选择了某个三级代码下的“其它研究方向”，就必须选择这个关键词作为申请书的第一个关键词，以保证系统能够将项目分配给相关领域的项目主任处理。反映申请书研究方向、主要研究内容和研究方法的关键词可由申请人依次自行输入。那些具有共性的自行输入的研究方向，将作为科学处下一年度计算机辅助受理方案调整的参考。

图 1 黑体与宋体关键词在申请书中的区分方式

4 申请代码和研究方向选择不当的问题

近年来，随着科学处对如何选择申请代码、研究方向宣传力度的加大，特别是基金委对试点科学处申请代码填写方案的实施，信息一处受理申请代码填写的准确率较之 4 年前即 2008 年度有了显著提高^[2]，但还是有一部分申请选的代码不够恰当。2012 年度信息一处有 727 份申请由于选择的代码和研究方向与文献[1]中表 2 的对应关系不一致，或者选择的是二级代码，而研究方向却是该二级代码下属的某一个三级代码，系统没有对这些项目进行分组，约占自由申请项目的 1/7。此外，还有 1171 份申请代码填写不准确，约占自由申请项目的 1/4，尽管科学处尽最大努力进行了人工调整，但限于项目受理工作时间节点的要求，仍有一部分项目没有被调整到最恰当的分组中。下面将对申请代码或研究方向选择不恰当的主要原因进行分析。

4.1 未考虑应用背景

在本文的第 3 部分提到，申请代码和研究方向的选择都应该以其应用领域作为第一依据。对信息一处近 4 年的数据分析结果表明，选择申请代码不当的主要原因是没有遵循这一基本原则。有相当一部分申请将研究中采用的主要方法或技术作为申请代码选择的依据，致使一些本来有明确应用背景的申请选择的却是一些普适性的申请代码或研究方向。由此也导致在一些研究方向中，每年都会出现几十甚至上百个申请书的申请代码选择不当的情况。下面以医学成像和医学图像处理方向、雷达原理和雷达信号处理方向、以及传感器网和物联网方向为例，对申请代码和研究方向选择不当的问题进行说明。

(1) 医学成像技术与医学图像处理 表 5 给出了代码 F010810(医学信息检测方法与技术)之下与医学成像和医学图像处理相关的三个研究方向，也就是说凡是涉及医学成像和医学图像处理研究的申请

应该选择的代码是 F010810。但是,在 2012 年度申请项目中有 95 项与医学成像和医学图像处理方面有关的项目申请选择的却是具有普适性特点的 F010401(图像处理)或 F010402(图像理解与识别)作为申请代码。存在类似问题的还有遥感领域图像处

理、雷达领域图像处理、无损检测图像处理等一些有明确应用背景的图像处理的申请。

(2)雷达原理与雷达信号处理 表 6 给出的是雷达领域两个三级代码下属的部分研究方向与关键词。凡是涉及雷达原理与技术和雷达信号处理的研

表 4 关键词选择示例

三级申请代码与领域	研究方向	关键词
F010106 认知无线电	认知无线电频谱感知	认知无线电, 频谱感知, 频谱探测, 压缩感知, 协作频谱感知, 信号识别 频谱侦听, 频谱空洞, 多分辨率压缩感知, 稀疏特征, 协作频谱预测, 协作频谱探测, 子载波识别, 用户识别
	认知无线网络	认知无线网络, 跨层设计, 网络协议 跨层优化, 多域联合, 网络架构, 接入控制

表 5 医学信息检测方法与技术领域的一部分研究方向与关键词

三级申请代码与领域	研究方向	关键词
F010810 医学信息检测方法与技术	医学成像技术	医学成像, XCT 成像, X 线摄影, 超声成像, 磁共振成像, 电阻抗断层成像, 医学光子成像, 核医学成像, ECT 成像, SPECT 成像, PET 成像 数字减影, 弹性成像, 超声血流量, NMR, MRI, 光学成像, 近红外成像, 激光成像, 锥束螺旋 CT, 多能 CT, 衬度 CT, 成像原理, 成像方法, 反演算法, 图像重建, 成像技术, 医学成像系统
	医学图像处理与计算机辅助诊断	医学图像处理, 磁共振图像, 超声图像, X 光图像, XCT 图像, 核医学图像, PET 图像, SPECT 图像, ECT 图像, 显微图像, 光学图像, 多模态医学图像 图像处理, 图像分析, 图像分割, 图像配准, 图像融合, 辅助诊断
	医学图像处理方法	医学图像处理 图像分割, 图像配准, 图像融合

表 6 雷达领域部分研究方向与关键词

三级申请代码与领域	研究方向	关键词
F010303 雷达原理与技术	微波雷达原理与成像	微波雷达 多普勒雷达, 微波调频雷达, 成像原理, 目标特性, 散射, 逆散射, 反演, 重建建模, 微波辐射计, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
	毫米波雷达原理与成像	毫米波雷达, 被动成像, 主动成像 毫米波辐射计, 焦平面, 成像原理, 主被动复合成像, 目标特性, 散射场, 目标回波, 超分辨, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
	光学雷达原理与成像	光学雷达, 可见光探测, 红外雷达, 激光雷达 光学建模, 稳像, 去模糊, 红外探测, 红外成像, 红外图像处理, 红外夜视, 红外热波, 红外目标检测, 激光探测, 激光成像, 激光图像处理, 测距, 跟瞄
	MIMO 雷达原理与成像	MIMO 雷达 分布式 MIMO 雷达, MIMO-SAR, MIMO-相控阵, MIMO 米波雷达, 收发共用, 收发分置, 成像原理, 信号模型, 波形设计, 波束形成, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
F010304 雷达信号处理	雷达目标检测	雷达目标检测, MIMO 雷达目标检测, 海面低速目标, 空间高速目标 地面动目标, 人造目标, 微动目标, 道路, 空时自适应, 目标机动检测, 目标联合检测, 智能检测, 参量估计, 目标特性, 空时自适应, 自适应波形, 海杂波, 杂波抑制, 人造目标, 复杂环境
	雷达目标识别	雷达目标识别, 目标特征, 微动特征 目标微动, 微动多普勒, 特征提取, 特征分析, 特征重构, 模式识别, 模式分类识别, 融合识别, 识别效果, 综合目标识别, 目标特征测量, 多传感器, 干扰抑制, 杂波抑制
	雷达目标跟踪	雷达目标跟踪 目标距离, 目标方位, 目标捕获, 目标定位, 定位精度
	SAR 目标检测与识别	SAR, 极化目标, 散射目标, 动目标 目标检测, 目标识别, 运动目标, 微动目标, 固定目标, 人造目标, 振动目标, 复杂目标, 极化特征, 尾迹, 地物, 散射特性, 散射中心, 特征提取, 灰度特征, 栅格特征, 模版特征, 线特征, 峰值特征, 特征模型

究,均应该在这两个三级代码中进行选择。而在 2012 年度,有 94 项与雷达领域研究相关的项目申请没有选择这两个代码。属“F010303 雷达原理与技术”代码之下雷达成像领域的研究申请中,有多个项目选择了信息检测与估计、图像处理、探测与成像及遥感信息获取与处理等方向的相应代码。而原本属于“F010304 雷达信号处理”代码之下的部分研究方向的申请,如雷达目标检测、雷达目标识别、SAR 目标检测与识别和雷达阵列信号处理,常常选择了图像处理、图像理解与识别、信息检测与估计、遥感信息获取与处理以及传感信息融合与处理的代码。

(3)传感器网和物联网 表 7 给出了 F010201 网络通信理论与技术代码下的传感器网和物联网研究方向及其相应的关键词。在 2012 年度的项目申请中,有 68 项与这两个方向有关的申请选择了其它代码。与传感器网相关的申请,容易误选的研究方向有两个,一个是代码 F010909(传感信息融合与处理)之下的多传感器信息融合方向,另一个是代码 F010105 之下的系统建模与仿真方向。与物联网有关的申请,容易误选的研究方向有 3 个,分别是代码 F010105 之下的信息系统建模与仿真方向,代码 F010405 之下的检测与估计方向,代码 F010508 之下“射频系统”方向(内含 RFID 关键词)。

4.2 未注意代码领域的划定

在前面的 3.1 节中我们曾经提到有些代码被赋予了特定的领域,而这个被赋予的领域是通过其下属的研究方向来体现的。如表 8 所示的探测与成像系统,被赋予了工业无损检测方向,雷达成像、医学成像等不应该选择此代码。此外,还有另外一些代码常被申请人混淆使用,如:多媒体通信与多媒体信息处理。凡是研究涉及视频、音频传输的申请应该填写代码“F010204 多媒体通信理论与技术”,而研究视频、音频信息的采集,显示、处理则应该填写“F010403 多媒体信息处理”(详见表 2)。类似在申请中容易混淆使用的还有:视频与图像、雷达与遥感等。

4.3 未准确把握代码、方向、关键词之间的对应关系

自 2010 年起信息一处便开始在信息学部网页、

《电子与信息学报》和各种交流活动中宣传本处的申请代码、研究方向、关键词以及选择中应该注意的问题,虽然取得了较好的效果,但是也还有一部分申请中选择的代码和关键词存在这样或那样的问题。这些问题产生的主要原因是在选择申请代码前申请人没有全面浏览信息一处“申请代码、研究方向和关键词一览表”,不清楚每个代码下面主要的研究方向是什么。有部分申请人选择了一个代码后,发现找不到适合的研究方向,就直接自行输入一个方向,而这个研究方向很可能已经存在于在另一个代码下,目前计算机辅助分组软件尚不具备进行综合判断并给出正确的分组的能力,于是就出现了 727 个项目没有分组的情况。因此我们还是强调申请人在选择申请代码前要全面浏览一下表 2,相信这能收到事半功倍的效果,为选准代码打好基础。

5 快速选择代码和研究方向的建议

信息一处的申请代码中,比较宽泛、适合通用性研究选择的三级代码一般都排在所属二级领域的前面,如表 2 所示的阵列信号处理研究所涉及到 3 个三级代码,申请人查阅信息一处的“申请代码、研究方向和关键词一览表”时,首先看到的是代码“F010301 多维信号处理”研究方中的“阵列信号处理”,如果不再继续浏览,那么就会出现研究雷达阵列信号处理、声阵列信号处理、水声阵列信号处理和语音阵列信号处理的项目申请选择了“F010301 多维信号处理”这个不恰代码的情况。因此申请人如果不全面了解代码,确实容易选错。

下面将介绍一种快速选择申请代码的方式,希望对那些不太熟悉信息一处申请代码和研究领域的申请人选准申请代码和研究方向能有所帮助。

5.1 研究具有应用背景或者是解决某个应用领域的具体问题

(1)打开下载的“申请代码、研究方向和关键词一览表”(表 2),利用 Adobe Reader 编辑栏目下的查找功能,将应用领域输入后进行查找,在找到的研究方向中选择与申请研究内容最贴近的研究方向,这个研究方向对应的代码是申请者可以选择的。由此也就确定了申请的代码和研究方向。

(2)在确定研究方向之后,首先选择其下属的第

表 7 传感器网与物联网研究方向与关键词

三级申请代码与领域	研究方向	关键词
F010201 网络通信理论与技术	传感器网	传感器网, 传输, 网络架构, 网络协议, 数据融合 协同传输, 传输质量, 网络拓扑, 连通覆盖, 路由协议, 跨层设计, 数据交换, 多传感器组合, 网络互联
	物联网	物联网, 体系架构, RFID 中间件, RFID 冲突 数据融合, 切换机制, 智能处理, 防冲突

表 8 探测与成像系统的研究方向与关键词

三级申请代码与领域	研究方向	关键词
F010404 探测与成像系统	超声无损检测	无损检测, 超声无损检测, 材料检测, 结构检测, 管道检测, 超声成像系统 缺陷检测, 超声探伤, 逆问题, 超声图像重建, 超声图像处理, 超声探测器
	XCT 无损检测	无损检测, XCT, 安全检测, 材料检测, 构件检测, 逆向工程, XCT 成像方法, XCT 成像系统 CT, 锥束螺旋 CT, 多能 CT, 衬度 CT, CT 图像重建, CT 图像处理, 逆问题, 反演重建, 数据重建, 三维分析, 三维测量, 逆向工程, 缺陷检测, CT 探测器
	电磁无损检测	无损检测, 电磁无损检测 涡流, 漏磁, 磁记忆, 缺陷检测, 材料检测, 导电材料, 快速探伤, 管道检测, 轨道检测, 损伤定位, 逆问题, 电磁图像重建, 电磁图像处理, 电磁成像检测系统
	红外无损检测	无损检测, 红外无损检测 热光效应, 红外热波, 红外脉冲检测, 红外锁相检测, 建筑检测, 安全检测, 电力部件检测, 红外图像处理, 红外探测器, 红外成像系统
	光学无损检测	无损检测, 光学无损检测, 激光无损检测, 全息激光检测, 激光-超声检测 缺陷检测, 材料检测, 建筑物检测, 部件检测光学成像, 激光成像, 全息激光成像
	过程成像检测	无损检测, 过程成像, 多相流检测, 过程成像系统 燃烧过程, 冶炼过程, 食品生产过程, 药品生产过程, 在线测量, 电学成像, 电阻成像, 电容成像, 电磁成像, 核子成像, 光学成像, 声学成像, 双模成像, 多模成像, 逆问题, 软场特性, 图像重建, 重建算法

一个黑体关键词, 接下来便可根据申请中要研究的问题选择相同或最为相近的黑体关键词, 如果没有, 可以自行输入。

(3)黑体关键词确定之后, 可以在宋体关键词中选择与更为细化的研究问题或研究方法相对应的关键词或研究方法的关键词, 给出的关键词如没有相匹配的亦可以自行输入。

5.2 研究不具有应用背景的基础问题

对于没有应用背景的申请, 也可利用 Adobe Reader 编辑栏目下的查找功能, 将研究主要内容所属领域名称输入后进行查找。其后的步骤与 4.4.1 节相同。

6 结束语

作者希望借助本文, 申请人能充分理解其在申请书中所选取的申请代码、研究方向和关键词不但表明了申请人研究工作所属领域及研究关键所在, 而且对计算机辅助受理(系统自动分组与推荐函评专家)工作有着至关重要的意义。同时, 也希望申请人借助本文能够对于如何准确选择信息科学一处的申请代码、研究方向和关键词有进一步了解, 并且能够尽可能按照本文的说明进行申请代码、研究方向和关键词的选择, 以减少因选择不恰当引起的计算机辅助分组错误, 使科学处工作人员有更充分的时间和精力结合在受理过程中出现的问题不断修改辅助受理方案、调整系统设置和解决项目送审方面存在的问题。

这里需要说明的是, 表 2 主要是以提高基金项目管理工作效率为目的, 经过科学处 8 年不断积累形成的, 其结构和内容主要考虑到信息一处受理项目的领域分布范围和分布密度情况, 并没有完全按照学科领域知识体系的完整性、系统性来构建, 其中不合理、不准确、甚至不正确之处恳请专家提出宝贵的修改意见和建议。我们将根据专家们的意见和建议, 并充分考虑领域的发展和项目受理中发现的新问题, 不断进行修改和完善。

致谢 两年的项目计算机辅助受理的工作得到了信息学部主管委领导孙家广院士的悉心指导和帮助, 基金委计划局、信息中心的大力支持, 信息学部领导的关心、鼓励、肯定和支持, 同时也得到了广大申请人的大力支持, 在此向他们表示衷心的感谢。同时, 我们也对两年来在信息一处兼职的工作人员为计算机辅助受理涉及的各项工作的辛勤付出, 以及参与辅助受理工作外挂系统开发的中国科学院计算技术研究所课题组、清华大学课题组、北京大学课题组和 ISIS 系统的研发人员的积极配合与支持表示衷心感谢。

参考文献

- [1] 熊小芸, 宋朝晖, 季飞, 马惠珠. 基金项目智能受理相关问题——申请代码、研究方向与关键词. 电子与信息学报, 2012, 34(1): 236-254.
- [2] 熊小芸. 同行评议项目分组与申请代码和关键词的选择. 电子与信息学报, 2011, 33(1): 245-254.

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)

二级申请代码	三级申请代码	代码内容	研究方向	关键词
信息理论与信息系统 F0101	F010101	信息论	经典信息论	经典信息论, 信息熵, 信号采样, 信道容量 最大熵, 微分熵, 信号设计, 序列设计, 香农限, 自由度
			网络信息论	信息论, 网络信息论 网络容量, 网络自由度, 信息流
			信息论的其它方向	信息论
	F010102	信源编码与信道编码	网络编码	网络编码, 网络纠错码, 联合网络编码 随机网络编码, 物理层网络编码, 缓存, 分布式信源编码, 压缩感知网络编码, 数据融合
			信源信道编码	信源信道编码, 编译码理论, 纠错码, LDPC, 非等差错码, 极化码, 联合编码 多描述编码, 组合编码, Viterbi 译码, 准循环码, Tanner 图, 卷积码, 分组码, 喷泉码, 差错控制, 不等差错保护, 信道极化, 极化现象, 率失真, 互信息
			信源编码与信道编码的其它方向	信源信道编码
	F010103	通信网络与通信系统安全	通信安全理论与体系	通信安全, 安全理论, 安全体系 安全防护, 病毒防治, 安全机制, 电子支付
			安全认证	通信安全, 安全认证 身份认证, 可信认证, 信任度量, 授权
			混沌保密通信	通信安全, 混沌保密通信 混沌密码学, 混沌安全系统, 混沌安全网络, 混沌电路系统
			通信信息安全	通信信息安全, 密码, 数字水印 密钥, 公共密钥, 信息隐藏, 版权监督
			无线物理层安全	通信安全, 无线物理层安全 物理层加密技术, 安全通信, 窃听信道, 保密容量, 稳态信号指纹, 稳态信号特征
			通信网络安全	通信网络安全, 入侵检测, 安全接入, 安全协议, 认知无线网络安全, 物联网安全 网络对抗, 网络攻击, 切换安全, 垂直切换, 安全路由, 安全链路, 安全协议, 数据安全
			通信安全的其它方向	通信安全
	F010104	网络管理与服务	网络服务	网络服务, 网络用户服务, 用户行为分析, 用户感知质量, 网络系统服务, 推荐 信息资源, 信息汇聚, 行为预测, 价值预测, 情景感知, 用户服务生成, 社会网络, 组合调度, 个性化推荐, 多域协同认知
			无线资源管理	无线资源管理, 无线 QoS 控制, 无线 QoS 模型, 目标优化, 流量管理, 能效管理, 传感器网, 协作通信 QoS 管理, 动态 QoS, 质量评测, 效用函数, 多目标优化, 分布式优化, 负载均衡, 协同管理, 能量优化, 智能休眠, 中继调度, 动态分配, 多用户调度
			网络资源管理	网络资源管理, 业务管理, 组播网络, 网络数据信息, 网络流量模型, 拥塞控制, 异构网 业务模型, 业务质量评价, 合作组播, 多播机制, 移动数据分发, 分布式存储, 流量矩阵, 流量分析, 防拥塞, 带宽预测, 策略管理, 垂直切换

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

信息理论与信息系统 F0101			网络管理的其它方向	网络管理
			网络服务的其它方向	网络服务
	F010105	信息系统建模与仿真	信息系统建模与仿真	信息系统, 信息系统建模, 信息系统仿真, 系统建模, 系统仿真验证, 信息系统仿真测试, 信息系统测试平台
			智能电网系统建模	智能电网系统建模 微电网接入, 微电网自愈, 电力物联网
			信息系统建模的其它方向	信息系统建模与仿真
	F010106	认知无线电	认知无线电理论	认知无线电, 认知无线电理论 网络共存, 频谱覆盖, 传输容量
			认知无线电频谱感知	认知无线电, 频谱感知, 频谱探测, 压缩感知, 协作频谱感知, 信号识别 频谱侦听, 频谱空洞, 多分辨率压缩感知, 稀疏特征, 协作频谱预测, 协作频谱探测, 子载波识别, 用户识别
			认知无线电频谱管理	认知无线电, 频谱分配, 频谱管理, MIMO 多天线频谱管理 信道分配, 动态分配, 频谱共享, 频谱移动性, 天线阵列, 阵列优化
			认知无线电系统	认知无线电, 认知无线电系统, 干扰抑制 多载波认知无线电, CR-MIMO, CR-OFDM, 滤波器组, 干扰对齐, 稳健优化
			认知无线网络	认知无线网络, 跨层设计, 网络协议 跨层优化, 多域联合, 网络架构, 接入控制
认知无线电的其它方向			认知无线电	
通信理论与系统 F0102	F010201	网络通信理论与技术	泛在网	泛在网 泛在组网, 网络重构, 泛在接入, 泛在计算
			异构网	异构网 网络共存, 分层异构, 网络选择, 业务切换
			自组织网	自组织网, 网络建模, 网络调度, 跨层设计, 网络拓扑, 网络协议, 车联网 网络覆盖, 随机流模型, QoS, 路由策略, 功率优化, 协同优化, 联合优化, 组网策略, 网络互联, 广播协议, 接入控制, 车辆自组织网, 动态路由
			传感器网	传感器网, 传输, 网络架构, 网络协议, 数据融合 协同传输, 传输质量, 网络拓扑, 连通覆盖, 路由协议, 跨层设计, 数据交换, 多传感器组合, 网络互联
			传感器网络监测定位	传感网监测定位, 节点定位, 目标定位, 目标跟踪, 环境监测, 事件监测 协同定位, 网络定位, 多目标协同定位, 多目标识别, 视觉跟踪, 目标匹配, 温度监测, 水质监测, 大气监测, 突发事件检测, 安全监测
			物联网	物联网, 体系架构, RFID 中间件, RFID 冲突 数据融合, 切换机制, 智能处理, 防冲突
			电力线通信	电力线通信 电力线载波通信, 低压电力线通信
			网络基础理论	网络基础理论, 网络基础架构, 专用网, 网络同步 网络基础模型, 网络体系架构, 分组同步, 时间同步
			网络通信理论与技术的其它方向	通信网
	F010202	无线通信理论与技术	无线光通信	无线光通信 可见光通信, 光电通信融合, 激光通信, 紫外光通信
		移动 MIMO 通信	移动通信, MIMO 编译码, MIMO 多天线系统, MIMO-OFDM 系统 空时编码, 预编码, 系统容量, 天线选择, 多天线功率分配, 接收机设计	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

通信理论与系统 F0102	F010202	无线通信理论与技术	移动 OFDM 通信	移动通信, OFDM 载波同步, OFDM 系统 导频设计, 频偏估计, 峰均比, 载波检测
			移动通信	移动通信, CDMA, IDMA, 单载波调制, 移动通信定位, 抗干扰, 序列设计 系统容量, 多用户检测, 交织序列, 交织迭代检测, SC-FDMA, 载波体制协同, 蜂窝网定位, 位置估计, 动态多域抗干扰, 动态频谱抗干扰, 扩频序列, 跳频序列, 零相关区序列
			协作通信原理	协作通信, 网络协作编码, 空域干扰对齐, 中继协作, 多基站协作, 多用户协作 分布式空时码, 重复编码, 干扰对准, 干扰协调, 双向中继, 中继空间复用, 小区协作, 集中式多点协作, 多用户分集, 终端间协作
			协作通信系统	协作通信, 协作通信系统, 协作波束成形, 载波聚合 协作 MIMO, 选择协作, 分布式波束成形, 多波束协作, 载波选择, 载波调度
			超宽带通信	超宽带, 超宽带通信, 超宽带定位 波形设计, 超宽带信号接收机, 测距, 室内定位
			短距离通信	短距离通信, 60GHz 毫米波通信, 车载通信, 无线局域网, 无线体域网, 波形设计, 联合参数估计, 车载环境信道, 快变信道接入, IEEE802.12, 网络规划, 传感器微节点, 近场通信
			专用无线通信	专用无线通信, 轨道通信, 管道通信, 应急通信, 超窄带通信 高铁通信, 越区切换, 井下通信, 信道特性, 应急广播, 应急调度, 编解码, 信号调制
			无线信道	无线信道, 无线信道理论, MIMO 信道, OFDM 信道 信道建模, 无线干扰信道, MIMO-OFDM 信道, 信道容量, 频域均衡, 频率选择性信道
			通信信号处理	通信信号处理, 信号变换, 信号调制 傅立叶变换, 分数阶傅立叶变换, 拉氏变换, 调幅, 调频, 调相
	无线通信理论与技术的其它方向	无线通信		
	F010203	空天与水下通信	水下光通信	水下光通信 水下激光通信, 光信号, 调制解调
			水下声通信	水声通信, 水声通信网络, 水声传感器网络, 水下声系统, 水声信道 水下网络平台, 路由协议, 能耗, 数据融合, 低速语音编码, 载波干扰, 信道估计, 信道均衡
			海洋通信	海洋通信, 海上通信, 海面通信 船舶无线电, 海事卫星, 海上导航, 海面杂波, 传播模型, 传输损耗
			卫星导航	卫星导航, 导航定位, 导航跟踪, 干扰抑制, 卫星导航系统, 接收机, 信号处理 跟踪, GPS, 北斗, 自适应抗干扰, 宽带干扰, 无人机导航, 无线导航, 时空信标, 故障检测, 捕获灵敏度, 信号调制, 编译码, 信号重构
			卫星移动通信	卫星通信, 卫星移动通信 低轨卫星通信, 卫星编队, 宽带卫星通信
	空间通信	空间通信, 测控, 数据链路, 空间网络, 空间光通信, 空间信息处理 航天器测控, 空空目标测距, 数据链路, 数据传输, 空间异构网, 近空网, 天基网, 激光跟踪瞄准, 星地光通信, 星际光通信, 时空基准, 信息融合, 星上数据管理		

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

通信理论与系统 F0102	F010203	空天与水下通信	深空通信	深空通信 深空网络, 星际互联网, 深空探测
			空天通信一体化	空天地一体化 空天地网络, 空天地测控
			机载通信	机载通信 机间组网通信, 机地组网通信, 机内组网通信
			空天通信与其它方向	空天通信
			水域通信的其它方向	水域通信
	F010204	多媒体通信理论与技术	视频编码	视频编码, 压缩编码, 可分级编码, 立体编码 率失真, 无损压缩, 差错复原编码, 可伸缩, 分层视频编码, 空间可分级, 三维, 多视点, 3DAV, 4DTV
			视频通信	视频通信, 视频码流, 视频容错, 视频传输, 传感器网 流媒体, 视频流, P2P, 差错控制, 错误隐藏, 错误保护, 无线视频, 多播, 组播, 无线多媒体传感网, 分布式视频, 协作传输
			语音通信	语音通信, 语音编码, 语音定位 压缩编码, 参数编码, 波形编码, 麦克风阵列, 说话人识别, 声源定位
			多媒体通信理论与技术的其它方向	多媒体通信
	F010205	光、量子通信理论与系统	光通信器件	光通信器件 单元技术, 光子器件, 全光开关
			光传输系统	光传输系统, 光通信接入, 光传输调制, 光传输复用, 光传输编码, 光传输特性, 光传输管理 系统接入, 分组接入, 相干调制, 调制, 解调, ETDM, WDM, OFDM, OCDMA, OTDM, NRZ, RZ, CSRZ, 色散, 偏振, 非线性, 监控
			光通信网络	光通信网络, 亚波长光交换, 光交换结构, 交换缓存, 光网络架构 分组交换, 光突发交换, 无阻塞, 冲突解决, 光纤延迟线, 慢光, 光网络规划, 全光网, 路由协议
			模拟光通信	模拟光通信 光载毫米波, 光纤接入, 无线接入, 混合接入, 本振分配网
			混沌光通信	混沌光通信 混沌载波同步, 混沌传输, 混沌保密通信, 混沌编码
			量子通信	量子通信, 量子通信传输, 量子通信网络, 量子通信系统, 通信安全 量子编码, 调制, 隐形传态, 量子纠缠, 网络协议, 路由, 体制, 架构, 量子密码学, 量子签名, 加密
光通信理论与系统的其它方向			光通信	
量子通信理论与系统的其它方向			量子通信	
F010206	计算机通信理论与系统	计算机通信协议	计算机通信, 下一代通信网络, 智能业务, 下一代网络协议 计算机通信协议, NGN, 后 IP, 传输, 协议, 虚拟化网络, 智能网络诊断, IPV6, P2P, SIP, 协议关联	
		计算机通信理论与系统的其它方向	计算机通信	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

信号理论与 信号处理 F0103	F010301	多维信号 处理	盲信号处理	盲信号处理, 盲均衡, 盲分离, 盲估计 盲辨识, 信号检测, 独立分量分析, ICA, 主成分 PCA, 卷积混合, 盲解卷积, 盲信道估计, 信源估计, 多源信号定位, 信号检测, 多径时延分析, 多径时延估计
			时频分析	时频分析, 积分变换, 滤波器, 弱信号检测 卷积, 解卷积, 傅里叶变换, 离散傅里叶变换, 快速傅里叶变换, 分数阶傅里叶变换, 小波变换, Wigner-Ville 分布, 希尔伯特黄变换, 滤波, 滤波器, 滤波器组设计, 滤波算法, 弱信号提取, 噪音
			阵列信号处理	阵列信号, 波束形成, 子空间, 信号定位, 空间谱估计 空域滤波, 零点形成, 稳健性, 高维信号, 多元信号, 信源定位, 信源分离, 参数估计, 信道估计
			信号处理方法与模型	多维信号处理, 信号处理方法, 稀疏表示, 压缩采样 统计, 积分变换, 小波, 分形, 独立分量, 高阶统计量, 压缩感知, 变换域, 粒子滤波, 统计噪声抑制
			信号处理理论与模型	多维信号处理, 非线性信号, 高维信号, 随机信号 混沌信号, 时间序列预测, 动力学模型估计, 干预时间影响, 混沌控制, 采样理论, 二维信号, 三维信号, 多元信号, 相关性, 时间相关性, 空间相关性, 相关分析
			多维信号处理的其它方向	信号处理
	F010405	信息检测 与估计	检测与估计	检测与估计, 信号检测, 信号估计 确知信号检测, 随机参量信号检测, 多重信号检测, 序贯检测, 参量估计, 非参量估计, 信号波形估计, 功率谱估计, 最大熵谱估计, 现代谱估计, 空间谱估计, 联合估计与检测
			检测与估计的其它方向	检测与估计
	F010302	声信号分 析与处理	声信号处理	声信号 超声信号, 次声信号, 噪声信号, 声场, 声阵列信号, 声响, 声阵列, 声发射, 反射, 折射, 衍射, 散射, 绕射, 声回波, 声探测, 声成像, 双耳效应, 听觉定位, 电子耳蜗, 模拟实验
			水声信号处理	水声信号, 声呐, 水下目标, 水下探测, 水声探测, 水声成像 水声, 海波导, 水声阵列信号, 声场匹配, 水下目标识别, 水下目标定位, 水下目标跟踪
			声信号分析与处理的其它方向	声信号
	F010303	雷达原理 与技术	超视距雷达	超视距雷达, 天波雷达, 地波雷达 电离层, 环境特性, 目标检测, 地球表面绕射, 传播特性, 作用距离, 海流探测, 海风探测, 海浪探测, 海面目标探测, 目标特性, 干扰特性, 杂波抑制
			穿透性雷达	穿透性雷达, 目标定位, 特征提取 穿墙雷达, 探地雷达, 生物雷达, 透视成像, 全息成像, 回波分析, 地杂波抑制, 人体目标, 动目标, 生命探测, 生物目标特征提取, 生命特征, 心跳, 呼吸, 温度, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
			微波雷达原理与成像	微波雷达 多普勒雷达, 微波调频雷达, 成像原理, 目标特性, 散射, 逆散射, 反演, 重建建模, 微波辐射计, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
			毫米波雷达原理与成像	毫米波雷达, 被动成像, 主动成像 毫米波辐射计, 焦平面, 成像原理, 主被动复合成像, 目标特性, 散射场, 目标回波, 超分辨, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
			光学雷达原理与成像	光学雷达, 可见光探测, 红外雷达, 激光雷达 光学建模, 稳像, 去模糊, 红外探测, 红外成像, 红外图像处理, 红外夜视, 红外热波, 红外目标检测, 激光探测, 激光成像, 激光图像处理, 测距, 跟瞄
			MIMO 雷达原理与成像	MIMO 雷达 分布式 MIMO 雷达, MIMO-SAR, MIMO-相控阵, 米波 MIMO 雷达, 收发共用, 收发分置, 成像原理, 信号模型, 波形设计, 波束形成, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

信号理论与 信号处理 F0103	F010303	雷达原理 与技术	无源雷达原理 与探测	无源雷达, 目标识别, 目标定位 无源目标识别, 无源单站定位, 无源多站定位, 被动雷达, 无源监测, 无源探测, 辐射源, 自身辐射, 非合作辐射源, 反射, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
			电子对抗	电子对抗, 干扰, 隐身, 电子侦察, 信号分选 射频对抗, 光电对抗, 声电对抗, 电子干扰, 电子侦察, 有源干扰, 无源干扰, 欺骗干扰, 反干扰, 干扰抑制, 干扰识别, 辐射特征, 反隐身, 建模, 仿真, 模拟实验, 半实物仿真
			合成孔径雷达 原理与成像	合成孔径雷达, InSRA, ISAR, 运动补偿, 干扰抑制, 稀疏成像, 新体制 SAR 干涉测量, 数字高程, 空间基线, 时间基线, 欺骗干扰, 合成目标, 虚假目标, SAR, 干扰, 稀疏重构, 稀疏表征, 稀疏分解, 成像新体制, 聚束成像, 带状成像, 扫描成像, 频段, 极化, 视角, 成像算法
			新概念雷达	新概念雷达 新概念, 新原理, 单元设计, 结构设计, 系统设计, 雷达设计
			雷达原理与技 术的其它方向	雷达原理
	F010304	雷达信号 处理	雷达目标检测	雷达目标检测, MIMO 雷达目标检测, 海面低速目标, 空间高速目标 地面动目标, 人造目标, 微动目标, 道路, 空时自适应, 目标机动检测, 目标联合检测, 智能检测, 参量估计, 目标特性, 空时自适应, 自适应波形, 海杂波, 杂波抑制, 人造目标, 复杂环境
			雷达目标识别	雷达目标识别, 目标特征, 微动特征 目标微动, 微动多普勒, 特征提取, 特征分析, 特征重构, 模式识别, 模式分类识别, 融合识别, 识别效果, 综合目标识别, 目标特征测量, 多传感器, 干扰抑制, 杂波抑制
			雷达目标跟踪	雷达目标跟踪 目标距离, 目标方位, 目标捕获, 目标定位, 定位精度
			SAR 目标检 测与识别	SAR, 极化目标, 散射目标, 动目标 目标检测, 目标识别, 运动目标, 微动目标, 固定目标, 人造目标, 振动目标, 复杂目标, 极化特征, 尾迹, 地物, 散射特性, 散射中心, 特征提取, 灰度特征, 栅格特征, 模版特征, 线特征, 峰值特征, 特征模型
			雷达阵列信号 处理	雷达阵列信号, DBF, 参数估计, 空时处理 相控阵雷达, 阵列构形, 阵列信号, 自适应波束形成, 指向性, 波达方向估计, DOA, 参数估计, 自适应空域滤波
			雷达信号处理 方法	雷达信号处理, 极化信号, 雷达数据处理, 雷达信息融合, 杂波抑制, 抗干扰 回波信号, 极化散射, 数据压缩, 数据统计, 数据分析, 数据建模, 数据存储, 多传感器, 数据融合, 信息融合, 多模复合制导, 杂波特性, 杂波抑制, 联合抑制
	F010305	自适应信 号处理	自适应处理方 法	自适应信号处理, 自适应处理方法 噪声对消, 自适应陷波, 系统辨识, 稳态误差, 信号分离, 干扰抑制, 最优预测, 稳健估计
			自适应滤波	自适应信号处理, 自适应滤波 卡尔曼滤波, 维纳滤波, 中值滤波, 滤波算法, 自适应滤波器, 递推最小滤波器, RLS 滤波器, 最小均方滤波器, LMS 滤波器, 格型滤波器, 无限冲激响应滤波器
			自适应信号处 理的其它方向	自适应信号处理

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

信号理论与 信号处理 F0103	F010306	人工神经网络	人工神经网络	人工神经网络, 神经网络模型, 神经网络算法 前馈神经网络, 反馈神经网络, BP 神经网络, hopfield 网络, 动态递归神经网络, RBF 网络, 自组神经网络, 模糊神经网络, 反传播算法, 进化算法, 遗传算法, 模拟退火算法, 免疫算法, 蚁群算法, 算法评估
			人工神经网络的其它方向	人工神经网络
信号处理方法 与技术 F0104	F010401	图像处理	图像处理	图像处理, 图像压缩, 压缩感知, 图像去噪, 图像配准, 图像分割, 图像增强, 图像镶嵌, 图像融合 图像编码, 有损压缩, 无损压缩, 图像压缩标准, 图像压缩效果评估, 压缩域, 稀疏表示, 图像去模糊, 图像匹配, 鱼眼图像, 边缘检测, 边缘分割, 区域分割, 运动分割, 粘连分割, 频率域法, 空间域法, 彩色增强, 图像拼接, 彩色融合, 纹理合成
			图像复原	图像处理, 图像复原, 超分辨率图像复原, 图像正则化复原 图像恢复, 退化图像复原, 图像盲恢复, 失真补偿, 高分辨图像复原, 正则化方法, 正则化策略
			图像修复	图像处理, 图像修复, 图像颜色修复 图像修补, 受损图像修复, 破损图像修补, 图像信息填充, 缩放还原, 文字去除, 目标物去除, 颜色信息, 颜色相似度
			图像重建	图像处理, 图像重建, 人脸图像重建 二维重建, 三维重建, 超分辨重建, 二维重建三维, 人脸合成, 人脸图像变换
			虚拟现实	虚拟现实, 虚拟制造, 虚拟农业, 虚拟林业 虚拟环境, 虚拟场景, 虚拟工业设计, 虚拟操作, 虚拟训练, 虚拟植物, 虚拟树木, 虚拟森林, 树木分形, 生长模型, 光照模拟, 交互式枝条修剪, 环境感知, 生长规则, 生长信息, 虚拟仿真, 虚拟模型, 虚拟过程, 三维建模, 三维可视化
			图像安全	图像安全, 图像加密, 图像水印, 图像取证, 信息隐藏 特征加密, 人脸加密, 数字水印, 可逆水印, 水印防伪, 水印质量评价, 伪作检测, 盲取证, 定位取证, 图像篡改, 可逆信息隐藏, 隐形信息图像, 隐密分析, 隐写分析
			图像处理的其它方向	图像处理
			F010402	图像理解 与识别
图像特征提取与分析	图像理解, 图像特征提取 图像特征分析, 图像特征选择, 图像特征匹配, 灰度特征, 纹理特征, 几何形状特征			
图像生物生理特征识别	生物特征识别, 人脸识别, 表情识别, 虹膜识别, 静脉识别, 掌纹识别, 指纹识别 人脸光照补偿, PIE 变化, 老化人脸识别, 微表情识别, 唇语识别, 疲劳驾驶检测, 虹膜纹理, 虹膜定位, 手指静脉, 手掌静脉, 手背静脉, 手指多模态信息识别, 湿指纹识别, 掌纹轮廓提取, 掌纹主线特征提取			
图像生物行为特征识别	生物特征识别, 手势识别, 步态识别, 足迹鉴别, 笔迹识别 手势信号, 手势分割, 手势分析, 步态分析, 步态诊断, 足迹鉴定, 脚印鉴定, 签字识别, 笔迹鉴别			
图像生物特征融合识别	生物特征识别, 多模态识别 生物特征融合, 多模态, 生理特征, 行为特征			
图像环境特征识别	图像识别, 环境特征识别, 植物识别 场景识别, 路面识别, 交通标志识别, 景物识别, 路面破损检测, 植物病害图像识别, 虫害图像识别, 生长监测, 果实成熟度检测			

表2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

F010402	图像理解与识别	织物图像特征识别	图像识别, 织物特征识别 织物疵点识别, 织物疵点检测, 织物纹理特征, 纺织品检测
		文字识别	图像识别, 文字识别 手写文字识别, 乐谱识别, 标签识别
		图像质量评价	图像质量评价 横向评价, 纵向评价, 主观评价, 客观评价, 无参考评价, 全参考评价, 层次感, 噪声水平, 空间分辨率, 对比度分辨率, 舒适度, 视觉特性, 色貌模型, 视觉适应性
		图像理解的其它方向	图像理解
		图像识别的其它方向	图像识别
F010403	多媒体信息处理	视频信息采集	视频采集, 二维信息采集, 三维信息采集 视频信息获取, 全息采集, 摄像机标定, 电子稳像, 深度信息, 深度相机, 图像光流
		视频显示	视频显示 全息记录, 全息再现, 裸显三维, 偏振三维, 色调映射, 双屏显示补偿, 亮度, 颜色, 细节, 真彩色全息, 虚拟基色, 色彩空间,
		视频检测	视频处理, 视频检测, 缺陷检测 目标检测, 事件检测, 字符检测,
		视频目标识别	视频处理, 目标识别, 人脸识别, 指势识别 地形识别, 农作物识别, 运动识别, 间断目标重识别, 人脸检测, 关键人物标识, 情绪感识别, 形体语言识别, 指势人机交互
		视频目标跟踪	视频处理, 视频跟踪 目标跟踪, 协作目标跟踪, 遮挡目标跟踪, 集群跟踪, 频域跟踪, 轮廓跟踪, 敏感度, 预测, 视线追踪
		视频监控	视频监控, 事件监控, 行为监控 路面监控, 矿井监控, 火灾监控, 人群行为监控, 异常行为监控
		视频重建	视频重建, 二维重建, 三维重建 超分辨率重建, 三维运动重建, 三维场景重建, 光照模型重建, 二维转三维, 多视点合成
		视频质量评价	视频质量评价 主观评价, 客观评价, 视频质量评价模型
		计算摄像	计算摄像 光场表示, 光场分析, 光场可视化, 光场成像, 计算光照, 计算镜头, 计算传感, 计算显示, 计算重构
		语音建模	语音处理, 语音建模 语音分析, 语音特征分析, 语音混沌特性, 声学模型, 声学指纹, 声学事件建模, 频谱相关性建模, 语境信息模型, 动态语言模型
		语音增强	语音处理, 语音增强 语音补偿, 环境补偿, 语音修复, 助听
		语音识别	语音处理, 语音识别, 情感识别, 说话人识别 音乐识别, 语种识别, 语音分离, 鸡尾酒会问题, 语音情感计算, 语音情感分离, 语音情感特征, 情感语音数据库, 情感语音, 情感特征, 说话人特征提取, 倒谱参数, 基音参数, 声纹身份认证
		耳语音信号处理	语音处理, 耳语音 耳语音声学特征, 耳语音增强, 耳语音转换正常音, 耳语音识别, 电子人工喉
		语音检索	语音处理, 语音检索 音乐检索, 语音特征降维, 词片, 语音检索引擎
语音合成	语音处理, 语音合成 语音转换, 文语转换, 个性特征转换, 情感语音合成, 语料库语音合成, 语音可视化, 虚拟声技术, 虚拟听觉重发, 语音分离		

信号处理方法
与技术
F0104

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

信号处理方法 与技术 F0104	F010403	多媒体信息处理	语音评价	音频质量评价 失真测度, 发音评测, 语音可懂度评价
			音频信息处理	音频信息处理 数字音频, 音频水印, 媒体取证, 音频分类, 音频检索, 声场建模,
			多媒体信息处理的其它方向	多媒体信息处理
	F010404	探测与成像系统	超声无损检测	无损检测, 超声无损检测, 材料检测, 结构检测, 管道检测, 超声成像系统 缺陷检测, 超声探伤, 逆问题, 超声图像重建, 超声图像处理, 超声探测器
			XCT 无损检测	无损检测, XCT, 安全检测, 材料检测, 构件检测, 逆向工程, XCT 成像方法, XCT 成像系统 CT, 锥束螺旋 CT, 多能 CT, 衬度 CT, CT 图像重建, CT 图像处理, 逆问题, 反演重建, 数据重建, 三维分析, 三维测量, 逆向工程, 缺陷检测, CT 探测器
			电磁无损检测	无损检测, 电磁无损检测 涡流, 漏磁, 磁记忆, 缺陷检测, 材料检测, 导电材料, 快速探伤, 管道检测, 轨道检测, 损伤定位, 逆问题, 电磁图像重建, 电磁图像处理, 电磁成像检测系统
			红外无损检测	无损检测, 红外无损检测 热光效应, 红外热波, 红外脉冲检测, 红外锁相检测, 建筑检测, 安全检测, 电力部件检测, 红外图像处理, 红外探测器, 红外成像系统
			光学无损检测	无损检测, 光学无损检测, 激光无损检测, 全息激光检测, 激光-超声检测 缺陷检测, 材料检测, 建筑物检测, 部件检测光学成像, 激光成像, 全息激光成像
			过程成像检测	无损检测, 过程成像, 多相流检测, 过程成像系统 燃烧过程, 冶炼过程, 食品生产过程, 药品生产过程, 在线测量, 电学成像, 电阻成像, 电容成像, 电磁成像, 核子成像, 光学成像, 声学成像, 双模成像, 多模成像, 逆问题, 软场特性, 图像重建, 重建算法
			无损检测的其它方向	无损检测
	F010406	智能信息处理	智能视频检索	视频检索, 内容检索, 语义检索 视频关联分析, 视频解析表示, 视频摘要, 关键帧提取, 视频场景提取, 视频语义标注, 视频语义建模
			智能图像检索	图像检索, 内容检索, 语义检索 动态图像检索, 静态图像检索, 特征抽取, 图像匹配, 颜色特征, 形状特征, 纹理特征, 空间关系, 场景语义, 行为语义, 情感语义
			智能文本检索	文本检索 话题分析, 术语挖掘, 上下文预测, 检索效果评价
			智能规划调度	智能规划调度 路径规划, 任务调度, 资源调度, 队列调度, 组合调度, 智能交通, 救援决策, 可疑目标搜索, 气体泄漏定位
			数据挖掘	智能信息处理, 数据挖掘, 预测, 估计 知识发现, 关联分析, 聚类分析, 海量数据, 态势预测, 动态预测, 风险估计, 威胁估计, 智能决策
机器翻译			机器翻译 基于规则的机器翻译, 基于语料库的机器翻译, 基于统计的机器翻译, 基于实例的机器翻译, 翻译规则, 词法分析, 句法分析, 语义分析, 实例选择, 语料库, 语料库评测, 译文质量评价	

表2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

信号处理方法 与技术 F0104	F010406	智能信息 处理	智能计算	智能计算 生物计算, DNA 计算, 量子计算, 蚁群算法, 粒子群算法, 免疫算法, 禁忌搜索, 粗糙集
			智能信息处理 的其它方向	智能信息处理
	F010407	视觉信息 获取与处 理	视觉感知	视觉感知 视觉信息获取, 视觉注意机制, 人类视觉, 动物视觉, 立体视觉, 运动感 知, 视觉选择性, 视觉匹配
			视觉导航	视觉导航 机器人导航, 无人机导航, 机器视觉
			视觉信息处理 的其它方向	视觉信息处理
	F010408	遥感信息 获取与处 理	遥感信息获取	遥感信息获取 光学遥感, 红外遥感, 微波遥感, 雷达成像, 雷达探测
			遥感图像压缩	遥感图像, 图像压缩 多光谱图像压缩, 高光谱图像压缩, 超光谱图像压缩, 立体图像压缩, 多 视图影像压缩, 压缩编码, 稀疏编码
			遥感图像校正	遥感图像, 图像校正 几何校正, 辐射校正, 遥感图像复原
			遥感图像处理	遥感图像, 图像配准, 图像增强, 图像融合 相对配准, 绝对配准, 配准精度, 遥感图像镶嵌, 灰度增强, 滤波增强, 比值增强, 差值增强, 彩色增强, 遥感图像复原, 特征域融合, 空间域融 合, 尺度-空间融合
			遥感图像分类	遥感图像, 图像分类 监督分类, 非监督分类, 统计分类, 光谱分类, 模糊分类, TONG 专家 系统分类, 像素相似度,
遥感图像解译			遥感图像, 图像解译 散射机理, 目视解译, 计算机解译, 直接解译, 间接解译, 对比解译, 遥 感图像识别	
遥感反演			遥感反演 参数反演, 定量反演, 协同反演, 经验统计, 物理模型, 几何光学模型, 辐射传输模型, 病态问题	
遥感信息的其 它方向	遥感信息			
F010409	网络信息 获取与处 理	网络信息获取	网络信息获取 网络信息测量, 网络信息采集	
		网络信息处理	网络信息处理 信息过滤, web 文本预处理, 非结构化数据, 半结构化数据, 文本数据, 中文分词, 机械分词, 统计分词, 自然语言理解分词, 词过滤, 词抽取, 词性标注, 词频统计, 句法分析, 语义分析	
		舆情信息处理	网络舆情 舆情监测, 舆情监控, 舆情分析, 热点话题发现, 舆情预警, 舆情应对, 态势分析, 态势预测, 威胁估计	
		网络信息检索	网络信息检索 标引语法规则, 标引词权重计算, 关键词标引, 摘要标引, 全文标引, 网 络信息标引, 自动标引, 词切分, 词典切分, 词素切分	
		网络信息的其 它方向	网络信息	
F010410	传感信息 提取与处 理	传感信息提取	传感信息提取	
		传感信息处理	传感信息处理	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

电路与系统 F0105	F010501	电路设计理论与技术	电路设计	电路设计, 电路设计自动化, 电路建模 CAD, EDA, 版图设计, 设计综合, 设计优化, 优化算法, 时序优化, 电子系统, 电子元件, 等效电路, 电路分析, 电路模型, 电路仿真, 参数提取
			集成电路设计	集成电路设计, 电路设计理论, 集成电路低功耗设计, 混合集成电路设计, 可编程电路设计 数字集成电路, CMOS, 纳米 CMOS, 功能设计, 逻辑综合, 门级验证, 布局布线, 低功耗, 功耗管理, 多电压, 模拟集成电路, 模/数转换, 数/模转换, FPGA, CPLD, 可编程逻辑器件, 可重构
			电路系统级设计	电路系统级设计, 片上系统设计, 电路系统设计 片上网络, 架构, 测试, 可重用, IP 核, 可配置, 功能电路, 系统模型, 总线设计
			电路设计理论与技术的其它方向	电路设计
	F010502	电路故障检测理论与技术	设备故障诊断与测试	设备故障, 设备故障检测, 设备故障诊断, 设备故障测试 故障定位, 故障寻找, 复杂系统, 复杂网络
			电路故障诊断与测试	电路故障, 电路故障检测, 电路故障诊断, 电路故障测试 元件故障, 器件故障, 故障定位, 测试向量生成, 故障寻找, 故障测试, 故障字典, 特征提取, 故障传播, 测试性建模, 内建自测试, 测试性设计
			电路故障检测理论与技术的其它方向	电路故障检测
	F010503	电路网络理论	电路网络	电路网络 网络模型, 鲁棒性, 非线性网络, 体系结构
			电路网络理论的其它方向	电路网络理论
	F010504	高性能电路	高性能电路	高性能电路 高速模拟电路, 高速数字电路, 高速模数混合电路, 高性能微处理器, 高性能电路测试, 高速 ADC
			高性能电路的其它方向	高性能电路
	F010505	非线性电路系统理论与应用	混沌电路	混沌电路 混沌现象, 混沌振荡, 超混沌, 量子混沌, 混沌建模, 混沌分析, 混沌机理
			非线性电路	非线性电路 非线性器件, 非线性电路机理, 非线性电路分析, 非线性电路建模, 非线性电路设计
			非线性电路系统理论与应用的其它方向	非线性电路
F010506	功能集成电路与系统	功能集成电路与系统	功能集成电路 IP 软核, IP 硬核, IP 固核, 复用技术, 验证技术, 质量评估	
		功能集成电路与系统的其它方向	功能集成电路	
F010507	功率电子技术与系统	功率电子技术	功率电子技术 功率器件, 功率控制, 功率电子测量, 功率电子散热, 高效率变换, 驱动电路, 变压器, 开关器件, 开关变换, 电源管理, 整流电路, 充电电路	
		功率电子技术与其它方向	功率电子	

表2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

电路与系统 F0105	F010508	射频技术与系统	射频电路	射频电路, 有源射频电路, 射频功放 非线性, 线性化, 预失真, 能量效率, 功率合成, 射频器件, 射频模块, 频率综合器, 低噪声放大器
			射频系统	射频系统, 射频识别, 射频标签 射频发射机, 射频接收机, 噪声特性, 失真特性, 射频识别, RFID, 阅读器, 标签识别, 标签检测
			射频技术与系统的其它方向	射频技术
	F010509	电路与系统可靠性	电路系统可靠性	电路系统可靠性 电路可靠性, 系统可靠性, 可靠性建模, 可靠性仿真, 容错计算, 寿命预测, 寿命分布, 自修复, 失效机理, 性能退化, 故障趋势
			电路与系统可靠性的其它方向	电路系统可靠性
	电磁场与波 F0106	F010601	电磁场理论	稳恒场
时变场				时变场 辐射场, 散射场, 绕射场, 远区场, 近区场, 封闭空间场, 开放空间场, 媒质特性, 传播特性, 瞬态场, 非正弦波, 脉冲, 色散特性, 时域特性
电磁场理论 的其它方向				电磁场理论
F010602		计算电磁学	电磁计算方法	电磁计算, 计算方法 混合算法, 并行算法, 精确算法, 电磁场边值问题, 有限元法, 有限差分法, 积分方程法, 时域有限差分法, 时域有限积分法, 矩量法, 几何光学法, 物理光学法, 绕射方法, 传输矩阵法, 辛几何法, 多层快速多极子, 特征基函数法
			区域特性计算	电磁计算, 区域特性计算 区域电磁场特性, 计算方法, 区域特性建模, 区域特性仿真, 电大平台, 室内电磁场特性计算, 复杂结构电磁场特性, 复杂环境电磁场特性
			目标特性计算	电磁计算, 目标特性计算 目标电磁场特性, 计算方法, 目标特性建模, 目标特性仿真, 复杂目标特性计算, 隐身目标特性计算, 多尺度目标算法
			计算电磁学的 其它方向	计算电磁学
F010603		散射与逆散射	散射分析与计算	电磁散射, 散射特性, 散射分析, 散射计算 目标散射特性, 隐身特性散射计算, 雷达散射截面积, 天线散射特性, 散射特性建模, 散射特性仿真, 数值暗室
			逆散射	逆散射 散射逆问题, 逆散射特性, 反隐身特性分析, 反隐身特性计算
			电磁散射的 其它方向	散射
			电磁逆散射的 其它方向	逆散射
F010604		电波传播	天波传播	电波传播, 天波传播 长波天波传播, 短波天波传播, 多模天波传播, 电离层反射
	地波传播		电波传播, 地波传播 长波地波传播, 短波地波传播, 低频地波传播, 极低频地波传播, 超低频地波传播, 地下电波传播, 海底电波传播	
	视距传播		电波传播, 视距传播 视距传播特性, 视距传播信道特性, 视距传播时域分析, 大气传播, 市区传播, 小区传播, 开阔区传播, 视距传播预测模型, 视距传播信道模型, 深空通信电波传播, 无线能量传输, 无线能量获取	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

电磁场与波 F0106	F010604	电波传播	散射传播	电波传播, 散射传播 对流层散射, 电离层散射, 流星余迹散射, 对流层折射指数, 随机起伏特性
			毫米波传播	电波传播, 毫米波传播 传输损耗, 传播损耗分析, 传播损耗计算, 散射损耗, 气体分子吸收, 水蒸汽吸收, 雨滴衰减, 去极化, 亮度温度
			受限空间传播	电波传播, 受限空间传播 隧道传播, 矿井传播, 室内传播, 特定空间传播, 人体电波传播, 受限空间信道
			电波传播的其它方向	电波传播
	F010605	天线理论与技术	天线测量	天线, 天线测量 天线远场, 天线近场, 天线紧缩场, 测量方法, 电波暗室设计
			超宽带天线	天线, 超宽带天线 非正弦波天线, 时域天线, 脉冲天线, TEM 喇叭, 加载天线
			多频段与宽频带天线	天线, 宽带天线, 多频段天线, 宽频带天线 分形天线, 多模天线, 陷波天线, 移动通信基站天线, 移动通信终端天线,
			可重构天线	天线, 可重构天线 可调谐天线, 频率可调谐天线, 频率可重构天线, 方向图可重构天线, 极化可重构天线
			微带天线	天线, 微带天线 缝隙天线, 贴片天线, 印刷天线, 天线共形, 频带展宽方法, 波导缝隙天线, 漏波天线, 漏波结构, 漏泄波导, 天线介质特性, 新型介质材料
			集成天线	天线, 集成天线 有源天线, 电小天线, 片上天线, 封装天线, 介质谐振天线
			天线阵列	天线, 天线阵列 天线阵分析, 天线阵综合, 阵单元互耦, 阵单元去耦, 有源天线阵, 无源天线阵, 共形天线阵, 赋形天线阵, MIMO 天线, 天线阵隐身, 天线阵散射特性, 相控阵天线, 智能天线
			天线理论与技术的其它方向	天线
	F010606	毫米波与亚毫米波技术	毫米波理论	毫米波理论 毫米波产生, 毫米波辐射, 毫米波传播, 毫米波衍射, 毫米波散射
			毫米波系统	毫米波系统 发射机, 接收机, 集成系统, 功率合成
			毫米波电路	毫米波电路 滤波器, 功分器, 耦合器, 移相器, 传输线, 放大器, 振荡器, 功率合成器, 集成电路, 混合集成电路
			毫米波技术的其它方向	毫米波技术
亚毫米波技术的其它方向			亚毫米波技术	
F010607	微波集成电路与元器件	微波电路与系统	微波电路, 微波集成电路, 微波电路系统 射频集成电路, 微波电路封装, 微波混合电路, 微波电路模块, 微波电路芯片, 微波测量, 发射机, 接收机, 辐射计, 转发器, 电路噪声特性分析, 电路失真特性分析	
		微波有源器件	微波有源器件 射频有源器件, 微波放大器, 功率放大器, 低噪声放大器, 混频器, 振荡器, 微波移相器, 频率综合器, 微波晶体管, 微波场效应管	

表2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

电磁场与波 F0106	F010607	微波集成电路与元器件	微波无源器件	微波无源器件, 微波传输线, 无源器件建模, 耦合器件, 无源滤波器, LTCC, 电磁带隙微波器件 低温共烧陶瓷微波器件, 无源器件设计, 无源器件仿真, 功分器, 定向耦合器, 阻抗变换器, 匹配电路, 环形器, 变压器, 基片集成波导, 移相器, 巴伦, 双工器, 谐振腔, 天馈, 缺陷地, 频率选择表面
			微波能应用	微波能应用 微波化学, 微波加热, 微波干燥, 微波杀菌, 微波材料处理, 微波废物处理, 微波能量传输, 微波治疗, 微波等离子体
			微波集成电路的其它方向	微波集成电路
			微波元器件的其它方向	微波元器件
	F010608	太赫兹理论与技术	太赫兹波产生	太赫兹波产生 THz, 太赫兹波, 太赫兹源, 高功率太赫兹源, 光学产生, 固体电子学产生
			太赫兹器件	太赫兹器件 THz, 太赫兹天线, 太赫兹传输线, 太赫兹波导, 太赫兹人工材料, 太赫兹辐射计
			太赫兹探测	太赫兹探测 THz, 太赫兹测量, 探测器, 探测成像, 功率合成
			太赫兹传输	太赫兹传输 THz, 太赫兹辐射特性, 太赫兹波谱, 太赫兹衰减
			太赫兹理论与技术的其它方向	太赫兹, THz
	F010609	微波光子学	微波光子传输	微波光子传输 光载无线通信, 光生微波源, 光外差法, 光控波束形成
			微波光子器件	微波光子器件 微波光子发生器, 微波光子调制器, 微波光子滤波器, 微波光子放大器,
			微波光子学的其它方向	微波光子学
	F010610	电磁兼容	电路级电磁兼容	电磁兼容, 电路级电磁兼容 路间串扰分析, 电磁耦合分析, 信号完整性分析, 电源完整性, PCB 板电磁兼容设计, 集成电路电磁兼容设计
			系统级电磁兼容	电磁兼容, 系统级电磁兼容 电磁兼容模型, 电磁兼容算法, 电磁兼容分析, 电磁兼容设计, 电磁泄漏, 密闭环境, 系统间电磁兼容
			电磁环境评估	电磁兼容, 电磁环境评估 电磁环境标准, 电磁频谱管理, 电磁环境适应性
			电磁兼容测量	电磁兼容, 电磁兼容测量 电磁兼容测量系统, 电磁兼容测量方法, 电磁兼容测量环境, 电磁兼容暗室设计
			电磁防护	电磁兼容, 电磁防护 雷电防护, 静电防护, 核电磁脉冲防护, 电磁干扰防护, 抗干扰设计, 干扰抑制, 电磁辐射, 电磁干扰源, 人体电磁安全
			电磁兼容的其它方向	电磁兼容
	F010611	瞬态电磁场理论与应用	瞬态场产生	瞬态场产生 雷电电磁脉冲, 核电磁脉冲, 人工电磁脉冲, 高功率微波源, 高功率电磁脉冲产生

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

电磁场与波 F0106	F010611	瞬态电磁场理论与应用	瞬态场传播	瞬态场传播 瞬态场理论, 非正弦波理论, 电磁脉冲特性, 瞬态场色散特性, 瞬态场时域特性, 瞬态场传播, 瞬态场传导, 瞬态场耦合, 瞬态场衰减, 瞬态场色散, 瞬态场测量
			瞬态场辐射	瞬态场辐射 非正弦波天线, 时域天线, 脉冲天线, TEM 喇叭, 加载天线
			瞬态场的损伤与防护	瞬态场损伤, 瞬态场防护 电磁加固, 瞬态场损伤机理
			瞬态电磁场理论与应用的其它方向	瞬态电磁场
	F010612	新型介质电磁特性与应用	人工电磁媒质理论	人工电磁媒质理论, 人工媒质机理, 人工媒质理论 人工电磁媒质, 媒质特性, 电磁机理, 辐射机理, 光学特性, 计算方法, Metamaterial, 左手材料, 超材料, 左手介质, 异向介质, 超介质, 人工磁导体
			人工电磁媒质器件	人工电磁媒质器件 人工电磁媒质, 器件制备, 微波器件, 光学器件, 滤波器, 传输线, 变换光学设计, Metamaterial, 左手材料, 超材料, 左手介质, 异向介质, 超介质, 人工磁导体
			人工电磁媒质隐身	人工电磁媒质隐身 人工电磁媒质, 隐身特性, 反隐身特性, 吸波特性, 隐身衣, 电磁黑洞, 幻觉光学器件, Metamaterial, 左手材料, 超材料, 左手介质, 异向介质, 超介质, 人工磁导体
			人工电磁媒质天线	人工电磁媒质天线 人工电磁媒质, 天线小型化, 透镜, Metamaterial, 左手材料, 超材料, 左手介质, 异向介质, 超介质, 人工磁导体
			新型介质电磁特性与应用的其它方向	新型介质
	物理电子学 F0107	F010701	真空电子学	真空微波源
真空毫米波源				真空器件, 真空毫米波源 回旋管, 返波管, 毫米波速调管, 高次模行波管, 回旋行波管, 回旋返波管
真空太赫兹源				真空电子学, 真空太赫兹源 THz, 奥罗管, 太赫兹速调管, 太赫兹回旋管
阴极电子学				真空器件, 阴极电子学 电子发射, 光电发射, 冷阴极, 场致发射
真空电子学的其它方向				真空电子学
F010702		量子、等离子体电子学	量子电子学	量子电子学 量子点, 量子线, 量子效应, 量子探测, 量子特性, 量子器件, 量子芯片, 量子放大器, 量子计算机
			等离子体电子学	等离子体电子学 等离子体产生, 等离子体环境, 等离子体放电, 等离子体填充, 等离子体天线, 等离子体行波管, 等离子体器件, 等离子体显示
			量子电子学的其它方向	量子电子学
			等离子体电子学的其它方向	等离子体电子学

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

物理电子学 F0107	F010703	超导电子学	超导电子学理论	超导电子学理论 约瑟夫森结, 量子干涉效应, 超导微观理论, 超导高频特性, 超导测量
			超导电子器件	超导电子器件 超导材料制备, 特性测试, 超导滤波器, 超导接收机, 超导检波器, 超导参量放大器, 超导干涉器, 超导波导, 超导谐振腔, 超导电缆, 超导延迟线, 超导计算机, 超导薄膜
			超导电子学的其它方向	超导电子学
	F010704	相对论电子学	相对论电子学	相对论电子学 电子回旋脉塞, 自由电子激光, 相对论电子注, 相对论电子辐射, 相对论电子散射, 软 X 射线, 硬 X 射线
			相对论电子学的其它方向	相对论电子学
	F010705	纳电子学	纳电子学理论	纳电子学, 纳米器件机理 纳米器件原理, 纳米器件机理, 石墨烯, 纳米膜, 纳米线阵列, 记忆电阻, 电极, 碳纳米管, 电荷输运, 受限量子结构, 拓扑绝缘体
			纳米器件	纳电子学, 纳米器件制备 石墨烯, 纳米膜, 纳米线阵列, 记忆电阻, 碳纳米管, 纳米器件设计, 纳米器件制备, 纳米器件组装, 纳米器件合成
			纳米场致发射	纳电子学, 纳米场致发射 冷阴极, 碳纳米管, 电子发射, 电子发射效率, 激光诱导
			纳米电测量	纳电子学, 纳米电测量 扫描探针显微镜, 扫描隧道显微镜, 原子力显微镜, 扫描电子显微镜, 扫描电容显微镜, 聚焦离子束, 夹具, 探针, 探针系统
			纳电子学的其它方向	纳电子学
	F010706	表面和薄膜电子学	薄膜制备	薄膜制备 薄膜性能, 薄膜设计机理, 微观机理, 激光沉积, 磁控溅射, 真空蒸发
			薄膜器件	薄膜器件 薄膜晶体管, 薄膜开关, 存储器, 柔性薄膜
表面电子学的其它方向			表面电子学	
薄膜电子学的其它方向			薄膜电子学	
F010707	新型电磁材料与器件基础研究	磁电子学	磁电子学 自旋电子学, 磁电效应, 自旋相关散射, 自旋积累, 磁记录, 非易失信息随机存储	
		电磁材料	电磁材料, 存储器, 微波器件, 电子陶瓷, 吸波材料 铁电材料, 铁磁材料, 有机铁电材料, 多铁性材料, 高频磁性薄膜, 微波器件, 微波电介质, 铁氧体, 微波陶瓷, 低温共烧陶瓷, LTCC 材料, LTCC 制备, 吸波涂层	
		新型电磁材料的其它方向	新型电磁材料	
		新型电磁器件的其它方向	新型电磁器件	
F010708	分子电子学	分子器件	分子器件 铁电聚合物, 分子存储器, 分子导线, 分子开关, 分子整流器, 分子场效应管	
		分子组装	分子组装 分子自组装, 微流体技术, 电场辅助组装技术, 纳米电极技术	
		分子电子学的其它方向	分子电子学	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

物理电子学 F0107	F010709	有机、无机 电子学	有机电子学理 论	有机电子学理论 有机自旋电子学, 成键方式, 化学成键, 晶体结构, 激发态
			有机电子器件	有机电子器件 有机晶体管, 有机场效应管, 有机薄膜, 有机高分子聚合物, 有机太阳能电池, 有机电致发光
			有机电子学的 其它方向	有机电子学
F010801	电 磁 场 生 物 效 应	生物电磁宏观 效应	生物电磁效应, 宏观效应 电磁辐射, 脉冲电场, 射磁电磁波, 人体电磁模型, 比吸收率, 电磁剂量, 辐射效应, 热损伤, 靶向热疗, 辐射损伤	
		生物电磁微观 效应	生物电磁效应, 微观效应 电磁辐射, 脉冲电场, 射磁电磁波, 非热效应, 细胞效应, 分子效应, 生物化学效应, 生物学窗效应, 分子作用机制	
		电磁场生物效 应的其它方向	生物电磁效应	
F010802	生 物 电 磁 信 号 检 测 与 分 析	生物电信号检 测与分析	生物电信号, 生物电信号检测, 生物电信号分析 动物电生理, 植物电生理, 植物电信号, 动物电信号, 静息电位, 局部电 位, 诱发电位, 特征提取, 监测系统, 信号检测, 信号分析	
		生物磁信号检 测与分析	生物磁信号, 生物磁信号检测, 生物磁信号分析 动物脑磁, 动物心磁, 特征提取, 信号检测, 信号分析	
		生物电信号检 测的其它方向	生物电信号	
		生物磁信号检 测的其它方向	生物磁信号	
生物电子学与 生物信息处理 F0108	F010803	生 物 分 子 信 息 检 测 与 识 别	核酸分子信息 检测与识别	核酸分子信息, 核酸分子检测, 核酸分子识别 核酸检测, 基因检测, 基因测序, 个体化核酸信息, 基因表达, 转录水平 基因调控, 高通量检测, 突变检测, 分子检测, 分子识别, PCR 检测
			蛋白质分子信 息检测与识别	蛋白质分子信息, 蛋白质分子检测, 蛋白质分子识别 蛋白质检测, 肿瘤标志物, 生物标志物, 基因表达调控, 高通量检测, 抗 原检测, 抗体检测, 分子检测, 分子识别
			生物芯片技术	生物芯片技术 生物芯片, 基因芯片, 蛋白质芯片, 微流控芯片, 芯片制备, 分析检测, 检测平台, 检测系统, 荧光成像检测, PCR 检测
			生物分子信息 检测的其它方 向	生物分子信息检测
F010804	生 物 细 胞 信 号 提 取 与 分 析	细胞光谱检测 与分析	细胞光谱, 细胞光谱检测, 细胞光谱分析 细胞检测, 细胞识别, 拉曼光谱, 光子辐射, 光诱导, 近红外光谱, 分子 动力学, 光谱分析	
		细胞电化学检 测	细胞电化学检测 细胞电生理, 分子动力学, 信号传导, 细胞凋亡, 电阻抗测量, 电信号检 测	
		细胞信号提取 的其它方向	细胞信号检测	
F010805	生 物 信 息 处 理 与 分 析	核酸序列分析 与预测	核酸序列, 核酸序列分析, 核酸序列预测 基因预测, 核酸预测, 靶基因预测, 序列比对, 基因结构分析, 基因定位, 基因组信号处理	
		蛋白质序列分 析与预测	蛋白质序列, 蛋白质序列分析, 蛋白质序列预测 蛋白质谱, 蛋白质序列比对, 蛋白质二级结构预测, 蛋白质三级结构预测, 定位预测, 位点预测, 蛋白质相互作用	
		生物信息处理 的其它方向	生物信息处理	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

生物电子学与 生物信息处理 F0108	F010806	生物系统 信息网 络与分 析	基因转录调控 网络	基因转录调控网络 基因调控网络, 基因转录, 基因表达谱, 基因组学数据, 模型构建, 数据 挖掘
			蛋白质相互作 用网络	蛋白质相互作用网络 蛋白质相互作用, 蛋白质组学数据, 预测模型, 网络构建, 拓扑结构分析, 生物进化模型
			生物系统信息 网络的其它方 向	生物系统信息网 络
	F010807	生物系统 功能建 模与仿 真	精准农业	精准农业 精准林业, 农田信息, 病虫害监测, 信息采集系统, 专家决策, 农作物模 拟, 植物模拟, 生态环境模拟, 生长环境模拟, 生长过程模拟, 生长监测, 环境监测
			虚拟器官	虚拟器官, 医学影像建模, 动力学建模, 有限元建模 生理系统, 人体器官, 器官重建, 功能重现
			虚拟手术	虚拟手术 手术导航, 手术预案, 手术定位, 治疗定位, 病灶定位, 三维重建, 数学 人体建模, 风险评估
			生物系统功能 建模的其它方 向	生物系统功能建 模
	F010808	仿生信息 处理方 法与技 术	感觉器官仿生 信息处理	仿生信息处理, 仿生听觉, 仿生味觉, 仿生触觉, 仿生嗅觉, 仿生视觉 仿生复眼, 仿生导航, 感觉器官仿生
			仿生信息处理 的其它方向	仿生信息处理
	F010809	系统生物 学理论 与技 术	系统生物学	系统生物学 生物学通路预测, 生物学通路构建, 多组学数据融合, 多组学数据挖掘, 致病基因挖掘, 致病基因预测
系统生物学的 其它方向			系统生物学	
F010810	医学信息 检测方 法与技 术	医学成像技术	医学成像, XCT 成像, X 线摄影, 超声成像, 磁共振成像, 电阻抗断层 成像, 医学光子成像, 核医学成像, ECT 成像, SPECT 成像, PET 成 像 数字减影, 弹性成像, 超声血流量, NMR, MRI, 光学成像, 近红外成 像, 激光成像, 锥束螺旋 CT, 多能 CT, 衬度 CT, 成像原理, 成像方法, 反演算法, 图像重建, 成像技术, 医学成像系统	
		医学图像处理 与计算机辅 助诊断	医学图像处理, 磁共振图像, 超声图像, X 光图像, XCT 图像, 核医学 图像, PET 图像, SPECT 图像, ECT 图像, 显微图像, 光学图像, 多 模态医学图像 图像处理, 图像分析, 图像分割, 图像配准, 图像融合, 辅助诊断	
		医学图像处理 方法	医学图像处理 图像分割, 图像配准, 图像融合	
		心音信号获取 与处理	心音信号, 心音信号获取, 心音信号处理 辅助诊断, 特征提取, 信号分析, 实时检测, 在线监测	
		人体电生理信 号检测与处 理	电生理信号, 心电信号监测, 心电信号分析, 脑电信号, 肌电信号, 诱发 电位, 脑功能成像 信号检测, 信号处理, 视觉电位, 听觉电位, 脑功能网络, 特征提取, 动 作电位, 辅助诊断, 非线性分析	
		中医诊断信息 获取与处理	中医信息, 中医诊断信息获取, 中医诊断信息处理 舌象信息, 脉象信息, 掌纹信息, 指纹信息, 色诊信息, 经络信息, 中医 症候, 诊断模型, 诊断客观化, 数据挖掘, 信息采集, 特征分析, 耦合模 型	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

生物电子学与 生物信息处理 F0108	F010810	医学信息 检测方法 与技术	中药信息获取 与处理	中药信息, 中药信息获取, 中药信息处理 中药指纹图谱, 中药材品质, 中药方剂, 中药饮片, 中药材气味, 显微图像, 定量检测, 模式识别, 图像处理, 信息采集, 信息融合
			医学磁信号检 测与分析	医学磁信号, 医学磁信号检测, 医学磁信号分析 心磁信号, 脑磁信号, 肺磁信号, 信号检测, 信号分析, 医学诊断
			医学信息检测 系统	医学信息检测, 生理参数实时监测, 远程医疗, 辅助诊断, 脑机接口 病理学信息, 生理信息, 实时提取, 多模检测, 无创检测, 定量评价
			医学信息检测 的其它方向	医学信息检测
敏感电子学 与传感器 F0109	F010901	物理信息 传感机理 与传感器	力学传感器	力学传感器, 惯性传感, 速度传感, 位移传感, 压力传感, 振动传感 扭矩传感, 转速传感, 声表面波器件, 角速率陀螺, 线加速度计, 电磁振 动俘能器, 光栅尺, 振弦式传感器
			压电传感器	压电传感器 压电晶体, 压电谐振, 压电材料
			光电传感器	光电传感器 光敏器件, 光敏二极管, 光敏三极管, 光谱检测
			磁电传感器	磁电传感器 磁旋转传感器, 霍尔传感器, 磁场强度测量, 电磁耦合测量, 电磁感应, 互感, 磁致伸缩
			光纤传感器	光纤传感器 光纤光栅, 光纤阵列, 分布式光纤传感器, 光纤温度传感, 光纤位移传感, 光纤压力传感, 光纤振动传感, 光纤电流传感
			物理信息传感 机理与传感器 的其它方向	物理量传感
F010902	化学信息 传感机理 与传感器	气体传感器	气体传感器, 气体传感材料, 气体传感机理, 气体传感器器件 气敏材料, 电子鼻, 气体监测, 光谱法气体检测	
		液体传感器	液体传感器 液体浓度传感, 光谱法液体传感, 射线液体传感, 超声波液体传感, 湿度 传感, 离子浓度传感	
		化学信息传感 机理与传感器 的其它方向	化学量传感	
F010903	生化信息 传感机理 与传感器	电化学生化传 感器	电化学生化传感器 电极, 微电极阵列, 催化活性, 神经递质, 生化反应	
		光学生化传感 器	光学生化传感器 生化反应, 化学发光, 电化学发光, 生物发光, SPR 表面等离子体谐振	
		生化信息传感 机理与传感器 的其它方向	生化信息传感	
F010904	生物信息 传感机理 与传感器	生物传感机理	生物传感器机理 生物电极传感器, 光学生物传感器, 热敏生物传感器, 酶传感器, 免疫传 感器, 仿生传感器, 生物活性检测, 电催化活性	
		生物传感器	生物传感器 微电极阵列, 光学生物传感, 硅纳米线, 场效应管, 碳纳米管, 二维光子 晶体, 电催化活性, 生物电极, 生物探针	
		生物信息传感 机理与传感器 的其它方向	生物信息传感	
F010905	微纳米传 感器原理 与集成	纳米结构	纳米传感器, 纳米结构 微纳机械, 纳米悬臂梁, 微悬臂梁, 压电微悬臂梁, 光纤微悬臂梁, 硅微 悬臂梁, 扫描探针, 纳米粒子, 纳米棒, 纳米管, 纳米球壳, 纳米薄膜	

表 2 电子学与信息系统领域申请代码、研究方向和关键词一览表(2013 试用版)(续)

敏感电子学与传感器 F0109	F010905	微纳米传感器原理与集成	纳米湿度传感器	纳米湿度传感器 湿敏元件, 湿敏电阻, 湿敏电容
			纳米电化学传感器	纳米电化学传感器 催化活性, 微纳电极, 镀膜, 镀液, 纳米生物技术
			纳米应力传感器	纳米应力传感器 力敏感, 压力, 压电, 压阻
			纳米柔性传感器	纳米柔性传感器 柔性敏感材料, 柔性触觉, 柔性导电橡胶
			MEMS 传感器	纳米 MEMS 传感器, 微纳机械, 微机电 谐振式悬臂梁, 硅基衬底, 微流控, 微阵列, 微沟道
			微纳米传感器原理的其它方向	微纳米传感器原理
			微纳米传感器集成的其它方向	微纳米传感器集成
	F010906	多功能传感器与综合技术	多功能综合传感器	多功能综合传感器 多功能传感, 传感器阵列, 传感器集成化, 传感器微型化, 传感器小型化, 传感系统
			多功能综合传感器的其它方向	多功能综合传感器
	F010907	新型敏感材料特性与器件	新型敏感材料	新型敏感材料 敏感新机理, 新敏感试剂
			新型敏感膜	新型敏感膜 敏感新机理, 薄膜, 敏感膜固定化, 敏感膜灵敏度, 敏感膜选择性, 敏感膜寿命, 敏感膜稳定性, 传感器设计
			新型敏感材料特性与器件的其它方向	新型敏感器件
	F010908	新型传感器理论与技术	新型传感器	新型传感器 传感器新原理, 新概念传感器
			新型传感器的其它方向	新型传感器
F010909	传感信息融合与处理	多传感器信息融合模型	多传感器, 信息融合模型 多源数据融合, 决策信息融合, 传感器融合体系, 多层次优化	
		多传感器信息融合算法	多传感器, 信息融合算法 关联算法, 跟踪算法, 多值逻辑, 多目标数据关联, 进化博弈, 时空数据关联, 时空相关性	
		传感信息融合的其它方向	传感信息融合	
		传感信息处理的其它方向	传感信息处理	