地质勘查主要技术环节作业细则(简表)

2007-3-29

chen（binggege15@163.com）

表 1 矿产勘查野外地质观察描述作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.岩性 观察描述	正确定名	1.岩石颜色（新鲜面、风化）结晶程度；2.结构、构造；3.矿物成分及结晶状态、粒度形态、含量及变化；4.岩石变质程度、蚀变、矿化	切忌印象描述
2.岩层（岩体） 观察描述	正确分层	1.岩相划分；2.岩性变化；3.层理、片理、产状及变化；4.包体特征；5.化石产出情况	次生构造
3.接触关系 观察描述	正确识别原生构造和接触变化	1.接触带特征；2.侵入岩岩相变化；3.原生构造；4.内外接触带的变化特点；5.接触带产状变化	接触面类型及特征
4.构造特征的 观察描述	全面观察综合分析	1.结构面的性质；2.破裂面内的充填物特征；3.构造产物；4.破裂面旁侧同序次或低序次构造面特征；5.压、张、扭配置构造的观察和综合考虑	后生变化
5.矿化特征的 观察描述	准确识别矿物	1.矿化特征；2.矿体特征；3.矿化体（顶、底板）围岩特征	品位变化情况
6.围岩蚀变的 观察描述	正确划分蚀变类型	1.蚀变规模；2.蚀变种类；3.蚀变强度；4.蚀变分类；5.蚀变与围岩的关系；6.蚀变与矿化关系	不同蚀变 叠加

表 2　矿产勘查实测地质剖面作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.剖面位置的选择	掌握工作区内基本地质特征	1.经详细踏勘，全面了解工作区内岩石地层出露与分布；2.研究区内基本构造格架和构造形态发育分布情况；3.确定标志层；4.选择岩层及岩相出露较完整、标志层发育、构造变动较小地段	正确确定标志层
2.剖面布置	基本垂直地层构造线走向	1.沿剖面线方向实地检查岩层露头分布情况；2.沿岩层走向可左右平移剖面实测位置，左右移动不大于 100m，若平移距离大于 100m，可布置辅助剖面；3.地表覆盖地段采用槽、井探工程揭露	剖面线平移时岩层层位衔接
3.剖面测制	地形、工程及主要分界线采用全仪器法测定	1.工程原始编录；2.经纬仪线法测定地形剖面线；将剖面线起止点准确标定于地形图上；3.按导线顺序详细观察，正确划分层位界线，准确记录；4.逐层进行地质观察描述，逐层采集岩矿、光薄片、化石标本；5.按剖面测制记录表格逐项填好各项测量数据，绘制信手剖面；6.剖面导线平距及测点高程计算；7.地层厚度计算	剖面起止点要反复交汇检查
4.剖面图绘制	采用垂直投影法绘制	1.垂直地层走向选定平面基准线方位和高程基准线；2.根据导线测量长度及方位绘制导线平面图；3.按地质分层在平面图上绘制导线地质平面图并标上各种地质要素（平面图宽度 3～5cm）；4.将导线平面图上各种测点垂直投影到平面基准线上；5.利用导线端点所测算高程展绘于地形剖面图上（平面图与剖面图相距 10～15cm）；6.将基准线上各测点地质要素垂直投到地形剖面上，绘制地质剖面图	导线测量误差校正
5.剖面地质研究	依据不同比例尺正确划分填图单位	1.正确划分填图单位，利用岩石地层学划分岩组或岩性，建立地层层序（包括火山岩）；2.对岩浆岩类侵入岩在总结岩性、组构、岩浆演化特征以及接触关系、岩相标志的基础上划分岩石谱系单位；3.变质岩划分变质相带	实测剖面比例尺为 1：500～1：5000

表 3　探槽工程原始地质编录作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.探槽布置	位置、方位及长度与设计符合	1.研究设计工作部署，明确施工目的；2.实地查对地形、地物标志，正确布置工程（或用仪器测量布置）；3.地面打木桩标记，并编注工程编号	设计与实地位置核对
2.工程施工	按布设位置、方位、规格要求施工；槽底控制在新鲜基岩下0.5m左右	1.清理场地，破土掘进；2.清理槽底	施工中槽壁安全坡度角始终保持5～10°；槽深一般不超过3m，注意安全
3.工程验收	规格、深度完全满足地质观察、素描作图和采样要求；保证编录和采样人员安全	1.系统检查工程内地质界线、产状是否清楚；2.敲帮检查有无坍塌悬石	非构造变动的假产状
4.地质编录准备	掌握规范、设计及有关要求	1.查阅有关设计资料，研究工程周围地质情况；2.掌握原始编录规范	原有资料仅供参考
5.地质编录	编录必须现场进行；贯彻原始编录规范	1.填写工区（矿区）名称、工程编号；2.系统踏勘了解工程揭露情况，统一认识，确定分层界线；3.量具检查、挂基准尺丈量绘图，测量产状；4.深入观察研究、逐层进行描述，参照地质描述作业细则；5.典型地质现象用大比例尺素描图补充或照相；6布样、采样，现场检查核对	测量读数必须复诵后作图；描述不漏项，文、图相符并与实物吻合

表 4　坑探工程原始地质编录作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.坑口测定及坑道布置	位置、方位、坡度必须与设计相符	1.坑口坐标计算，下达定位测量通知书；2.实地测量定位；3.地面标记、打桩、编号	定位必须复测检查
2.工程施工	执行施工合同及有关坑探工程规程和规定要求	1.签订施工合同书，明确施工要求；2.提交预想平面图、剖面图和穿、沿脉位置平面图；3.随施工进度监控施工方位及工程规格；4.根据工程地质情况的变化下达任务变更通知书或终止通知书	
3.工程验收	完全满足设计和地质观察素描作图要求	1.系统检查工程方位、规格、断面、坡度；2.穿脉坑道穿过矿体并控制其顶底板；3.查有无坍塌、冒顶、片帮、悬石等不安全因素；4.冲刷消洗坑壁	主矿体分支复合及平行矿体的控制
4.地质编录准备	掌握编录规范及有关工作细则	1.研究设计及工程地段平、剖面资料，了解各地质体在三度空间上可能的变化；2.学习坑道地质编录规范、方法，统一素描作图法	已有资料仅作参考
5.地质编录	贯彻原始编录规范、执行设计及有关工作细则	1.填写工区名称、工程编号；2.工程系统踏勘了解，统一认识，确定分层界线；3.量具检查、挂基准尺丈量绘图，测量产状及界线；4.深入观察研究，逐层进行描述，典型地质现象用大比例尺补充素描或照相描述；5.布样、采样	描述不得漏项；文、图相符并与实地吻合

表 5　钻探工程原始地质编录作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.施工前地质工作	严格执行设计	1.研究设计布孔，编制预想钻孔柱状图，提出施工要求；2.下达钻孔定位通知书，下达钻机安装通知书；3.检查孔位、孔斜、方位；4 检查岩矿心编录用品、备品；5.下达开孔通知书	及时修编预想钻孔柱状图
2.地质编录前检查工作	按钻探规程或施工合同书	1.检查岩矿心的编号、摆放是否有颠倒，核对班报表、岩心票；2.检查岩矿心采取率，检查简易水文观测资料；3.监督测斜、丈量钻具校正孔深，并汇总有关资料；4.向技术负责或施工单位反馈工程质量问题	表、物一致
3.地质编录前准备工作	掌握原始编录规范、设计及有关工作细则	1.研究设计，了解工地的基本地质情况；2.学习研究规范，掌握有关编录工作方法	原有资料仅作参考
4.一次地质编录	贯彻执行部颁钻探原始编录规范、工区设计、钻探编录工作细则	1.填写工程编号及开孔日期；2.深入观察研究，正确划分层位，准确丈量分层岩矿心长度，逐层精心编录描述；3.技术负责现场检查见矿情况；4.计算采取率和换层孔深；5.自检、互检，向地质组长反馈钻探工作质量	切忌混层编录
5.终孔地质工作	设计及施工合同	1.下达终孔通知书及终孔后工作要求或任务变更通知书；2.下达测井通知书；3.下达封孔通知书、监控封孔质量；4.填写岩矿心入库移交单，岩矿心安全入库；5.孔位定测及埋石；6.填写钻孔工程质量验收报告	孔内地质情况变化
6.采样工作	执行设计及采样工作细则；按采样操作标准	1.小组检查、现场核对岩矿心；2.布样，填写样牌，计算样品孔深；3.样品劈取、装袋、称重	切忌混样及样品串号
7.二次编录	细致、深入	1.根据化学分析结果复查补充矿化特征描述，补采矿体边界控制样；2.补充专题研究编录内容，编制大比例尺素描或地质照相；3.补采专题研究样品	要有矿体边界控制样
8.钻孔资料整理	资料齐全完善	1.整理测试分析成果，填写各种原始登记表册；2.钻孔资料“三级”检查签字；3.装订成册，交付使用	填写好资料归档目录表

表 6　矿区大比例尺地质填图作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.收集资料	资料收集齐全、完整	1.全面研究前人资料中的中、小比例尺区域地质调查资料；2.详细研究工作区和邻区各种矿产普查、勘查资料；3.分析矿区物化探异常成果和矿区航片及遥感解释资料	注意收集已有成果资料
2.填图准备工作	明确填图设计任务要求	1.详读设计，明确填图工作任务及要求；2.选择相同或稍大比例尺的地形底图；3.分析、研究矿区已有的工作程度和研究程度，掌握矿区填图工作中尚待研究解决的重要问题；4.根据设计任务要求，制定填图工作细则	根据矿区成矿地质特征有针对性地编制火山岩构造及侵入体岩相划分草图
3.实测地质剖面	见《实测地质剖面编制操作标准》和《地质资料综合整理规范》	见《矿产勘查实测地质剖面作业细则》（表 2）	实测剖面比例尺一般为 1:500～1:5000
4.野外填图	见《地质资料综合整理规范》	1.一般地质界线，以穿越路线和定点观察控制；控矿构造、矿化蚀变带、含矿层位、岩体接触界线等均用追索法圈定；2.地质观测点、线密度，一般地质体以查清其形态、产状、分布为准，原则上在测图比例尺图面上宽≥1㎜的地质体，均应观测圈定于图上；重要标志层、矿化蚀变带在图面上宽虽不足 1㎜，还应夸大表示；3.各种地质体界线、产状、相互关系的圈定和确认，必须有 3～5 个以上的实测点资料，包括大比例尺素描图或照片和薄片鉴定资料；5.重要构造产状、性质的圈定和确认须 3～5 个以上的观测控制描述资料，包括素描或照相资料；	对一般地质体不应过分强调点线密度；切忌无实测资料的推断界线、推断构造性质和推断相互关系
5.填图资料的整理	见《地质资料综合整理规范》	1.开展日常资料整理检查、整饰、完善野外记录和校对原始图件；2.整理分析路线剖面图、素描图、地质图和野外图件的着墨及对各种地质现象的综合研究；3.编制实际材料图并逐步完善；4.阶段性综合整理，校对各项原始资料；5.检查填图工作方法与手段使用的合理性及效果，原始资料是否完备；6.编制阶段性填图工作小结和专题	各种图件、表格要采取逐步完善，对矿体和其他地质体的形态产状要充分利用地表及地下工程从三维空间进行研究
6.野外补课	完善和满足填图精度要求	1.对各种填图工作精度和研究程度不足的问题，进行野外补充观测记录；2.采集各种测试研究样品，包括各种与成矿有关的样品；3.矿体、矿化（带）蚀变带化学分析采样	要充分利用深部钻探资料
7.检查验收	见《地质资料综合整理规范》	1.填图工作结束后，首先编绘实际材料图、实测地质剖面图；2.在原始资料检查验收的基础上编绘矿区地形地质图；3.整理各种观测手薄、卡片、记录、表格、素描图册和照片等；4.各种样品测试报告成果登记及各种测试数据的统计计算	根据矿区地质特征还应编绘矿区构造图、矿区岩浆岩分布图、沉积岩相图等

表 7　采样平面图编制作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料搜集	齐全完整	全面搜集以下资料：1.矿化带、矿体（层）资料；2.采样的种类，各类采样点、工程位置；3.各种测试数据；4.根据比例尺选定地形底图；	资料可信度
2.标绘地质要素	精度符合要求	地质要素由下列内容组成：1.地质界线及代号和产状；2.矿化带、矿体、矿层、矿体类型及编号	与地质图吻合
3.采样点转绘	精度符合要求	要依据采样点、工程的坐标转绘，并标明采样的种类和化验测试结果数据	与测量数据、采样登记、化验结果吻合
4.图面整饰	精度符合要求	要依据采样点、工程的坐标转绘，并标明采样的种类和化验测试结果数据	
5.检查	取样平面图质量考评表的要求	按地表采样平面图质量检查记录表进行	

表 8　矿区实际材料图编制作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料收集	按 DZ/T0079-93 进行	1.相应精度的地形图或打好坐标网，重新作底图；2.资料收集：①地质点资料；②各类工程施工点；③老窿（位置、开采和见矿情况）；④.采样资料，各类样品采集位置；⑤其他实测剖面位置及勘探线位置	资料正确、完整
2.汇总转绘资料	转绘资料界线在图上一般误差不得超过±0.2 毫米	1.将地质点和各地质要素、钻孔、坑道、浅井、探槽、老窿及剖面线、勘探线转绘在实际材料图上；2.各种符号、图例均按 GB958-89 和有关规定要求进行。	防止实际资料漏编
3.完整图面结构整饰	图名、比例尺摆放正确，图例完全	1.图名的标出；2.比例尺标定；3.图例的完善；4.图外廓线圈定；5.责任表绘制与签名	各要素完整无误，美观

表 9　矿区地形地质图编制作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料收集	按 DZ/T0079-93 标准进行	1.地形底图收集、比例尺及精度符合任务要求；2.地质资料的收集或实测：①分层单位的确定；②地层界线的收集；③地质体界线的收集；④矿体矿化带界线的收集；3.探矿工程老窿资料的收集	资料收集完整、符合比例尺精度要求
2.转绘汇总资料	转绘地质界线、工程位置、矿体界线，误差不超过 0.2 毫米	1.将地质界线、地层产状、地质体界线、矿体矿化带界线、构造线及工程位置按规定要求转绘在地形图上；2.标定相应的单位符号和编号	防止转绘时的遗漏和编号的错误
3.完整图面结构及整饰	图名、图例、比例尺、责任表的绘制	1.标出图名；2.标放比例尺；3.完善图例；4.图外廓圈定；5.责任表绘制。	图面各要素完整、结构合理美观

表 10　基本分析样采集及分析质量监控作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.样品刻取	采样面平整，样位准确；样槽规格合乎要求	1.清理样位，备齐采样工具；2.刻取样品，用刻槽样板随时检查样槽规格；3.样袋编号、收取样品、填写采样标签并随样品装袋；4.样品称重，若超过理论重量允许误差，则查找原因或返工重采；5.包装、保管、备送	防止混样、丢样
2.采样编录	按采样原始编录规范要求填写采样登记表，要求数据准确，字迹清晰	1.根据采样标签存根填写采样登记表；2.作采样部位的大比例尺素描图；3.补充矿化特征描述	有坡度的样槽要记录方位和坡角
3.填写送样单	样品编写清晰，分析项目明确	1.对照采样登记表，检查核对样品及包装；2.填写送样单，并根据地质矿化类型、特征、元素地球化学组合或光谱分析结果确定分析项目；3.根据矿化类型及矿化分布特点以类比方法或试验方法确定样品加工缩分系数；4.提出分析报告提交日期，填写送样单	送样单至少二份
4.送样及样品交接	保证样品安全、无误	1.对照送样单逐一查对样品数量、编号(包括采样标签的查对)及包装安全；2.在送样单上双方签名认可无误；3.送样单由送样和收样单位各持一份	样袋编号要清晰、规整
5.样品加工质量监控	执行地质矿产实验测试质量管理暂行规定	1.样品加工要遵照切乔特公式($Q=Kd^2$)并编制加工流程图和建立作业生产线；2.样品加工流程中要建立作业流水卡片记录；3.加工损失率＜5%；4.在加工缩分废弃副样中应提取 3%～5%进行内部检查	检查样要另编注记，避免与正样混淆；加工损失率和副样检查分析误差计算要定期呈报送样单位接受监控
6.分析质量监控	执行地质矿产实验测试质量管理暂行规定	1.收到分析报告后及时提取内外检样品，内检比例不小于 10%，外检比例不小于 5%；2.内、外检样品由送样单位从副样库中提取，并编密码送出；3.送样单位收到内、外检分析结果后及时进行误差计算；4.向测试单位及时反馈内、外检误差情况，并提出处理意见	内、外检样品按批次提取并注意不同品级的分布，边界品位以上的样品应占主要比例

表 11 勘探线剖面图编制操作细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.准备工作	资料收集齐全完备	1.收集剖面测量原始资料;2.收集剖面及其附近(两侧各 10～15m)的各类探矿工程原始地质编录资料;3.收集各类样品测试化验资料	资料可靠性
2.编制剖面底图	执行 DZ/T0079—93《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》	1.按比例尺展绘水平标高刻度线，图面上每隔 10cm 划水平线；2.将探矿工程位置标高、长度投影于剖面上；3.根据测量资料展绘剖面端点、剖面地形线，并标注剖面方位；4.将与剖面线交角最大一条坐标线投影于剖面上；5.底图精度检查后移交下道工序	在检查确认图面坐标数学精度后，方能展绘工程位置
3.编制地质剖面实际材料图	执行 DZ/T0079—93	1.检查底图、各探矿工程位置；2.根据钻孔测斜资料，绘制钻孔剖面线及其平面、剖面投影位置，标注钻孔孔口标高、孔深、测斜位置及结果；3.根据地质原始编录资料，在各探矿工程内绘制出各种地质体界线、产状，并按统一图式在工程下方或一侧绘制采样位置、样品编号及岩性花纹；4.绘制用于推定矿体（层）边界和确定矿体厚度的测井成果；5.采样分析结果	各类原始资料要相互复核
4.编制地质剖面图	符合矿体成矿地质特征及成矿规律	1.根据地质体（包括矿体）在三维空间上的形态、产状、变化及在不同工程、不同空间位置的相互对应性、重现性及其相互关系，对比、连接各种地质界线；2.根据不同矿化层位、矿体与地层构造、岩体的关系及工程见矿层位的具体矿化特征、矿体形态和产状、矿石类型和品级、近矿围岩蚀变、接触界面特征，结合相邻剖面、中段、相应层位综合分析反复对比、推断、连接矿体；3.标注矿体及编号，按工程、分层或分段、分级标注矿体平均品位、厚度及矿心采取率；4.标注储量级别、块段界线及编号	地质体、矿体连接要注意其生成的新老关系，避免就矿连矿；储量计算参数要图与图、表与表、图与表相互符合
5.图面整饰完善及审核	固体矿产普查勘探地质资料综合整理规范	1.注记图名、比例尺；2.按图面内容编制图例；3.图面整饰、编制作图责任签	成图过程要有流动检查卡片记录

表 12 矿体垂直或水平投影储量计算图编制操作细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料准备	资料齐全、完整、数据准确	1.矿区（矿床）地形地质图（实际材料图）；2.勘探线剖面图；3.矿体采样平面图；4.坑道采样平面图；5.矿体中段地质平面图；6.单工程矿体厚度、平均品位计算结果表	资料必须经过审核验收
2.投影底图的编制	执行DZ/T0079—93	1.按矿体平均走向确定矿体投影面的方位；2.按作图比例尺绘制标高线；3.根据地形地质图将勘探剖面线绘制到投影图上	矿体走向变化大于15°时可分段采用投影方位，使之各平行各段矿体走向；纵投影图的比例尺应与勘探线剖面一致
3.矿体投影	执行DZ/T0079—93	1.在矿区（矿床）地形地质图上将矿体露头中心线与地形等高线的交点投影到投影面的相应高程上；2.将地表矿体各投影点相互连接即得矿体的地形线；若为盲矿则在矿体之上相应位置划出地形线，表示矿体的埋深；3.将槽探与矿体露头中心线的交点投到投影面上，并按其高程画出探槽位置及其编号；4.按高程在投影面图上画出揭穿矿体的坑道（穿脉、沿脉）位置及其编号；5.见矿钻孔以截穿矿体顶板、底板之间中心点（或底板）的高程及位置画出钻孔的位置及其编号；6.未见矿钻孔，按矿体连接相应的空间位置画于投影图上，作为矿体边界的控制点；7.绘出穿切矿体的岩体与围岩的界线，绘出破坏矿体的构造线	矿体倾角小于60°时一般不作垂直纵投影图，而改作水平投影图
4.矿体圈定和储量计算	执行GB/13908—92《固体矿产地质勘探规范总则》	1.按规定的格式要求，在各截穿矿体工程处，标注矿体（层）的厚度、平均品位和矿心采取率；2.按矿体圈定原则画出矿体（或储量计算）的边界线；3.划分出不同的矿石类型、品级的界线；4.按勘查类型的要求划分出储量级别的界线，划分储量计算块段的界线；5.按矿石类型、品级和储量级别、编制储量计算块段平均厚度、品位、面积、体积、储量数字及储量计算结果汇总表	矿体圈定及储量级别块段划分原则要明确、统一，切忌随意

表 13　水文地质测绘作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1．准备工作	按设计要求进行各项准备	1.调查测绘比例尺按相应勘察阶段选择；2.地形图底图按相应比例尺或大一级的比例尺选择；3.收集工作区内有关资料；4.确定测量、物探、钻探专业小组	
2．野外调查一般内容填写	项目齐全字迹清晰	1.观测点位置及编号；2.露头类型；3.观测点性质（地质点、地貌点、构造点、界线点、水井、泉、浅井、河流测点；4.天气情况、编录人员及日期	
3．岩性描述	正确定名详细记录	1.基岩描述；2.松散沉积物描述：①颜色（干、湿），②成分（粘土、亚粘土、亚砂土、砂、砾石），③结构（致密、松散），④构造（块状、大孔隙、垂直节理等），⑤夹层或透镜体，⑥砂、砾石成分，大小，形态，磨园度分选性，⑦胶结物（泥质、钙质）及胶结程度，⑧层理及产状，⑨成因类型及时代	观察要细，记录要全，字迹清楚
4．构造观察描述	精心测量、正确判定各类构造要素	1.褶皱类型、褶皱轴及两翼产状、翼部性质；2.断裂：①走向、倾向、倾角、结构面力学性质；②磨面、擦痕、断层角砾岩；③重复情况（单独阶状）；④断层胶结物和含水性；⑤与侵蚀地层关系；⑥节理裂隙率统计	注意观察构造形迹
5．地貌观察描述	按成因类型及形态单元进行观察描述，尤其对微地貌观察描述	1.地貌单元（山区、平原、丘陵、山间盆地、河谷）2.地形形态（阶地、冲沟、山崖、沙丘、冰渍层、沼泽、湿地、鼓丘）；3.形态要素（阶面、阶地前缘、后缘、坡度等）；4.构造与地形关系、岩性与地形关系、剥蚀堆积作用与地形关系；5.与成因相关的松散堆积物；6.物理地质现象（沙漠化、盐渍化、滑坡、崩塌、泥石流、倒石堆等）	作必要的素描图摄影
6．岩溶观察描述	岩溶形态测量及发育规律	1.成因（演示特征、构造、裂隙、地下水作用、水文网构造及发展趋势）；2.溶蚀程度划分：溶隙、溶孔、溶洞	
7．水文地质观察描述	观察含水层特征及地下水的赋存规律	1.调查含水层特征(产状、分布、厚度、岩性、透水性、顶底板岩性及标高)；2.确定地下水类型（潜水、承压水、自流水）、地下水物理性质（颜色、味道、气味、透明度、温度），补给、排泄、还流条件及水力联系；3.调查民井（孔），泉所外的地貌或蓄水构造部位、出露状态、井壁结构、提水设备、使用状况及卫生条件，收集岩层剖面井结构资料等	详细记录调查地下水、地表水、大气降水之间转化关系
8.沿途观测	对沿途露头要详细记录	1.记载路线方向及有关情况；2.简述地层、构造有无变化、跨越何种地貌单元（景观、综合地貌）；3.测量和访问民井（钻孔、泉水），好的露头要重点描述	
9.样品采集		1.岩样；2.土样；3 水样	

表 14　水文地质钻探及编录作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1．施工前地质工作	熟悉钻孔设计、明确要求	1.编制单孔设计;2.布置孔位;3.检查钻机安装;4.下达开钻通知书	搜集最新资料
2．钻孔施工	设计要求	1 选择钻头；2.控制回次进尺或取样深度；3.控制孔斜、孔深；4.简易水文地质观测；5.取心	不超管钻进
3．水文地质钻探编录前检查工作	按水文地质钻探要求或合同要求	1.检查岩心编号与摆放是否能从上到下、从左到右的要求；2.检查岩心票数据与班报表是否一致；3.检查简易水文地质观测记录，注重特殊水文地质现象的记录；4.检查校正孔深数据	表物一致
4．水文地质钻探地质编录	严格执行钻孔设计	1.记录开孔编号、位置、开（终）孔日期；2.统计回次及班进尺；3.观察岩心，正确定义及划分地层，准确丈量岩心长，计算岩心采取率，并计算含水层及非含水层采取率;4.确定含水层位置及厚度,检查记录简易水文地质观测内容及特殊水文地质现象；5.记录校正孔深数据；6.按设计要求进行采样、编号、装箱，写明孔号送到规定地点保存	注意含水介质和含水迹象研究
5．终孔水文地质工作	满足设计及用户要求即可终孔	1.下达终孔通知书；2.下达测井通知书；3.未达到设计目的，下达钻孔变更通知书；4.校正终孔孔深；5.全面检查钻孔质量	注意含水层(组）的总厚度
6．下管填砾止水成井	洗井完毕1小时后无沉淀出现	1.通孔；2.排管、下管；3.填砾（止水）；4.洗井	
7．钻孔资料信息整理	钻孔资料齐全完善，认真执行资料检查制度	1.编制钻孔综合图表，除水质分析成果后补外，其余资料应反映在综合图表上;2.编写钻孔施工技术报告；3.各项原始记录全部归档备查	
8．钻孔工程质量验收	满足和达到设计指标要求	填写钻孔工程质量表，规定下列核验项目：①岩心采取率，②钻孔及成井，③止水，④换浆及洗井，⑤抽水试验，⑥取样，⑦孔深及孔斜测定，⑧封孔	

表 15　水样采集作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1．容器准备	按设计要求准备各种取样容器	1.硬质玻璃瓶；2.聚乙稀塑料桶	严密保存
2．容器洗涤	按规范要求或设计要求认真洗涤	1.新启用取样容器必须用 1：1 硝酸溶液浸泡一昼夜后，再分别用不同的洗涤方法进行清洗；2.硬质玻璃瓶的洗涤，采样前先用 1：1 盐酸或硝酸溶液洗涤，然后再用自来水冲洗；3.聚乙稀塑料桶的洗涤，采用前先用 1：1 盐酸或硝酸溶液洗涤，还可用 10%的氢氧化钠溶液洗涤，再用自来水冲洗，最后用蒸馏水洗涤；4.取样时再用所取水体洗涤 2-3 次	认真冲洗取样器，保证化验质量
3．布点采样	满足设计要求	1.按设计样品数，使样品分布能控制不同的地下水化学类型及分布；2.水样的分析类型分为水质简分析、全分析、专项分析等	
4．水样保存与要求	备齐各种化学试剂	1.原水样不加任何化学试剂，按分析项目采取保存，按要求及时送到实验室；2.酸化样，根据分析项目分别加入 1：1 硝酸溶液使 PH 值小于 2，15h 内送实验室；3.碱化样、测定酚，氯用硬质玻璃瓶加 5ml20%氢氧化钠溶液，使 PH 值大于 12，封好瓶口，24h 内送实验室；	严格按保存时间要求及时送实验室
5．送样	按要求送到有关化验单位及时化验	1.水样采取后，放在阴凉处，在保存期内送到实验室；2.填好标签，粘贴在取样容器上，留下存根备查；3.写好送样单一式两份，按送样单内容逐项填写，关键要注明分析项目，要求，送样人，收样人签字、备查；	送样途中严加保护，以防破损

表 16　地下水动态监测作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1．监测点布置	针对不同目的布置观测点，以控制勘察区地下水动态变化	1.为查明各含水层的水力关系宜分层布置长观点；2.为获得地下水分布边界线附近的动态资料，长观点布置在有代表性的边界线地段上；3.为查明污染源对水源地危害时长观点布置在水源地有污染方向上；4.为获得地下水径流量水位动态资料时，观测线应垂直和平行计算断面布置；5.为查明地下水与地表水之间的联系时，长观点应垂直地表水体岸边布置；6.为查明水源地开采下降漏斗，在漏斗中心布置两条长短轴相互垂直观测线。	全面搜集各长观点地质及水文地质资料，保证监测点质量
2．监测点要求	利用已有井(孔)应尽量满足要求	1.各观测孔（井）应采取包网过滤器和回填砾料；2.各观测孔（井）应有坐标和高程资料；3.井口要有保护措施。	
3．监测前准备工作		1.观测用具准备，校验测具；2.观测（井）孔口用红油漆标记统一基点	
4．观测记录	观测方法统一、项目齐全，及时检查观测质量	1.记录内容包括点（层）号日期、观测值（水位、水量、水温、气温）、观测者署名；2.精度要求是水位、水量取三次读数的平均值；3.定期校正观测用具，保证观测精度；4.观测周期、取样次数按设计要求执行	逐次填写长观记录值，作好经常性质量检查
5．长观资料综合整理	精确绘制各点动态变化历次曲线，总结动态规律	1.绘制各点的动态曲线；2.各观测点观测值统计表；3.水质分析成果统计表；4.水源地降落漏斗图；5.文字总结	

表 17 工程地质钻探作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.设备安装	1.了解孔位附近地下、地上设施及“三通一平”状况；2 给排水设施完善；3.钻机各部件齐全、连结牢固；4.电器设备有接地保护，各种线路要绝缘	1.根据工程地质勘察目的，地层条件等选择设备及配套；2.钻孔位置勘查，修路与平整、加固地基；3.安装散装钻机时，钻机、水泵、动力机的机座与枕木或地梁要用螺栓连接牢固，钻机立轴、天车与钻孔三个中心必须在同一中心线上	避开高压线路、塔上作业须戴安全帽、系安全带
2.开始前准备	1.钻探设备运转正常；2.测试仪器设备精确可靠；3.各类材料用具充足完好，摆放整齐	1.检查钻机设备安装质量、水电及安装防护设施（灭火器、安全带、避雷针等），使其达到施工及安全技术要求；2.检查测试仪器；3.准备施工所用的工具及材料；4.确定是否下孔口管，若下孔口管，其外围应封闭处理	
3.施工钻进	1.孔径要求：土层中孔径不少于 130mm，岩石中不小于 110m；2.要求全孔连续取心。岩心采取率：完整岩体和粘性土大于 80%，砂性土不低于 60%，卵砾类土不低于 50%，风化带和破碎带不低于 50%，冲击钻以四分法取样。无岩心间隔：粘性土小于 1m，其它小于 2m	1.根据钻孔设计确定开孔口径；2.根据地层岩性、工程要求采取不同钻进方法与工艺。松散地层中，潜水水位以上的孔段、应采用干钻，采取少钻多提的方法；在砂层采用回转或冲击钻进，配制泥浆护壁或套管护壁，采原状砂土困难时，可每米进行一次标准贯入试验，并采取粒度分析样；破碎岩石层采用双岩心管反循环钻进；卵砾石层采用冲击钻进，套管护壁，间隔 1 米或连续重力触探后继续钻进	不准超管钻进
4.编录取样	1.钻进中仔细测试；2.认真观察记录;3.每隔 2m 取一个原状土样；重要夹层应取样,大于 5m 厚土层，可每隔 3m 取一个原状土样；土样直径大于 90mm，长度小于 300mm；4.软土层用薄壁取土器压入取样，硬土用重锤少击法和双层单动取土器取样	1.记录工程编号、位置、开（终）孔日期；2.准确丈量岩心长，计算岩心采取率，观察岩心，确定岩石的成份、颜色、状态、粒度、结构及构造；对砂和粒土，观察其致密程度、稠度、含水量，对岩石描述其坚硬程度、风化程度、统计裂隙节理；3.注明所取原状土样、岩样的位置，其数量应满足试验需要；4.岩心按顺序排列、编号、装箱，样品密封及时送样；5.钻进中各种地质现象及事故；6.钻进中所做的各种试验	
5.测井	1.每钻进 50 米及终孔时，孔深误差不大于千分之一；2.孔深小于 50 米，孔斜误差不大于 1º，孔深 100 米误差不大于 2º，孔深小于 30 米不测孔斜	按钻孔设计中有关测井要求分段测量，使用的仪器必须经过校验，测量时读数要准确，并做好记录	
6.简易水文地质观测	观测初见水位、静止水位、涌水量和漏水量	提钻后、下钻前各测一次水位，观测前要校验测具，施放测具要垂直，并做好记录	确定含水层岩性、厚度
7.终孔质量验收及封孔	当钻孔深度达到地质设计要求，即可终孔验收、封孔	钻孔完工后，进行资料整理，对工程地质钻孔质量按孔径、孔深、孔斜、取心、取样、简易水文地质观测、地质编录、封孔等八项指标进行验收	未经验收不得拆迁

表 18　环境地质调查作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.城市环境调查	了解城市的一般概况，自然地理和经济地理	主要搜集下列资料：①城市的发展和变迁；②工农业生产现状与发展规划；③城市建设规模及其布局调整；②④现有人口密度及其经济指标及城市供水状况	
2.天然环境地质调查	查明环境地质条件，并阐明其与气候、水文、土壤、植被、构造等的制约关系	主要调查收集下列资料：①气候、水文、土壤和植被发育状况；②地层岩性、地质构造和地貌特征以及主要矿产；③包气带岩性、厚度与结构和地貌特征，水质水量变化及地下水的补给迳流和排泄条件；④地下水环境背景值（污染起始值）或对照值	
3.人为环境地质调查	查明地下水开采现状、污染源及大气、地表水和土壤污染状况及污染原因与途径	1.了解主要开采层的开采量、开采强度和水质水量变化；2.了解生活污水、医疗卫生废水和工业污水的排放量与处理程度；3.调查农用化肥、农药施用量及其历年变化；4.调查大气、地表水与土壤中主要污染物及其污染程度，了解地下工程、矿产开发活动对环境的影响	
4.环境地质问题调查	查明主要环境地质问题，调查地下水资源的衰减、降落漏斗的形成及地面沉降和塌陷原因及发展趋势与危害程度	1.地下水水质问题调查：①搜集和调查地下水中主要物质成分含量及时空分布资料，②确定过高或过低物质成分含量和分布范围，③预测不良水质对环境和生态（包括人体健康）的影响，④查明主要污染物及其分布特征、污染程度、范围、污染原因及类型和危害程度；2.地下水资源衰减状况调查：①了解集中开采区地下水水位降落漏斗的规模和发展趋势、危害程度，②调查漏斗中心的水位、漏斗面积和形状、含水层疏干面积等指标，③计算各年累计开采量，了解下降幅度和速度；3.地面沉降与塌陷调查：①确定沉降和塌陷位置、范围及面积，②计算沉降量和塌陷量，③调查沉降或塌陷发生原因	
5.布样采样	水质采样点，平均每 1－5km^{2}一个，一般调查点应为水质采样点的 3 倍左右	1.依据设计布样；2.野外样品采取并加放试剂，3.填写样单及时送样化验；4.调查点要认真观察和记录	

表 19　环境地质调查地下水动态监测作业细则

工序名称		技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.水位	城市地下水位观测	1.观测要做到“三定”（定时、定点、定线），每 5d（5、10、15、20、25、30）观测一次；2.测线要垂直，测钟放到水面后，要以测探性动作（防止冲击性）测量；3.测量两次取平均值，其误差一大于±2cm	1.到观测点后先记录时间和观测气温；2.向井（孔）内施放测量仪器，观测水位；3.将各项观测数据记录在记录表（卡片）上	要防止测线打结和冲击式测量方法，记录清晰无误
	区域水位观测	每 5d（5、10、15、20、25、30）或 10d（10、20、30）观测一次	观测操作步骤同城市地下水位观测步骤	
	测具校核	用钢尺丈量	测具校核要做记录	
2.水温	水温观测	水温观测与水位、水质观测同步进行，误差不超过±0.2℃	温度计在水面下 2m 处停放 5min 以上，之后要提出置于和人眼一个水平上，记录水温值	要用缓变温度计，防止超差
3.水量	水量测量	选择水位点总数的 2%－3%的生产井或农用井，安装水表或用容器测量水量，误差在 5%以内，每年进行 1－2 次	水表法就是把水表数值记录在记录本上：容积法就是用一定容器，观测水充满容器的时间，然后记录单位水量	
	供水量开采调查统计	1.城市按工业、农业、生活用水分别统计开采量，每月收集一次；2.区域开采量按行政区域或水文地质区、含水岩组、水质及用途分别统计	调查统计依据水资源管理部门或水利部门的有关资料进行，按一定数量抽检，校核其准确程度	
4.水质	样点布置	按设计要求布样，采样点的分布以能够查明地下水水质动态变化规律为准，应以最少监测点控制较大面积，最大限度地获取典型动态资料	地下监测网的布设，应考虑控制不同水文地质单元、含水层（组）、地面沉降区以及其他专门水文地质问题等	注意易污染层、供水目的层和已污染的含水层
	监测频率	以查明水质变化规律为准，可根据水质变化情况适当增加或减少采样（时间）频率	一般每年采样两次，即在地下水的枯水期和丰水期各采一次；每 3~4 年进行一次监测点水质普查	
	监测项目	控制性监测点除简分析项目外还包括铁、锰、铜、锌、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、化学耗氧量、生物耗氧量、氟化物、硒、砷、汞、镉、总铬、铬、氰化物、挥发酚、细菌及大肠杆菌等；辅助性监测点根据调查区具体情况而定	1.控制性监测点，一般是在供水勘探过程中选留下来的钻孔和专门施工的监测孔，它主要构成不同水文地质单元和不同含水层组地下动态的基本监测线；2.辅助性监测点，属于面上均匀分布的点，一般选择机井民井	
	采样	按设计要求采样		

表 20　区域重力调查（1：20 万和 1：5 万）作业细则

工序各称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料收集	资料收集齐全、完整	1.全面搜集工作区及邻区的各类地质、物化探成果资料；2.搜集工作区附近国家Ⅰ、Ⅱ级重力基点的分布及相关的成果资料；3.根据地形测绘成果资料了解测区的地形、交通和测绘控制点的分布情况	注意搜集的成果资料的准确性、重要数据应反复校对或野外检核。
2.准备工作	明确设计要求	1.学习设计内容，理解和掌握设计；2.选择性能可靠的仪器设备，对设备性能进行鉴定	制定施工计划
3.仪器试验	按 DZ/T0082—93 标准《区域重力调查规范》、GB/T4499—93《地球物理勘查技术符号》、DZ/T0069—93	1.仪器试验的内容为：静态试验、动态试验和一致性试验；2.格值测定须在国家级格值校正点上进行；3.动态试验和格值测定须在野外生产前和收队后分别进行	注意格值测定时独立增量的变化
4.基点联测		1.基点布设时应考虑野外使用方便，重力场平稳，并埋设固定标志；2.基点重力值必须统一到国家 1985 重力基本网系统;3.联测使用的仪器性能应优于野外生产使用的；4.基点网的重力联测应设计成闭合环，联测结果应进行平差	注意独立增量和非独立增量之间的要求
5.测地工作		1.测地工作必须满足设计的要求；2.须采用国家统一的坐标系统；3.用全球定位系统必须按相应的工作标准进行	
6.重力点测量		1.野外测点的布设尽量均匀符合设计要求；2.野外测点的观测和记录应符合标准以及设计要求；3.图幅间的衔接部位应向外扩测 1—2 线，便于今后接图	注意仪器性能的变化
7.质量检查及补救		1.野外质量检查应及时进行，检查点分布应均匀，对仪器掉格非正常地段应加大检查工作量；2.测区的畸变点应进行重复观测	注意质检点分布的均匀性
8.物性工作		1.系统采集工作区各类地层和岩浆岩的密度标本；2.对标本进行密度测定并分类统计密度数据	标本的重量及代表性
9.地形改正		1.采用近、中、远三区进行改正最大半径应为 166.7km；2.近区地改在野外实地进行，中间层密度统一采用 $2.67\times10^{3}kg/m^{3}$；3.1：5 万重力调查的改正半径 20 km	注意所使用地形图精度是否符合要求
10.原始资料整理		1.要求野外原始记录内容齐全、字迹清晰、重要常数须经多次核对；2.计算内容应进行全部复算；3.及时绘制野外取得的成果图件，以控制野外的工作质量	计算公式和常数的使用
11.资料处理、成果检查验收		1.数据处理选择合适的网格化方法进行预处理；2.单幅图的数据处理应尽量使用邻幅图的重力调查成果 3. 验收内容包括野外的日常工作、资料计算的准确性、设计的实施效果以及成果的表示方式	注意计算参数的使用合理、成果内容是否齐全

表 21 大比例尺重力调查作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1、资料收集	资料收集、齐全完整	1、全面收集工作区及邻区的各种比例尺的资料；2、根据地形资料，了解工区开展重力工作的条件和地球物理前提	注意收集已有成果资料及研究数据资料的可靠性
2、工作准备	明确设计要求	1、学习设计、明确目的任务，研究工区已有工作程度；2.按设计要求绘制工作布置图、准备材料及其仪器设备	根据设计要求编制作业施工进度计划
3、仪器试验	按DZ/T0071—96《大比例尺重力勘查规范》执行	1、仪器试验的内容为：静态试验、动态试验、使用多台仪器时需进行一致性试验；2、格值测量须在国家级校正点上进行；3、动态试验和格值测定须在野外生产前和收队后分别进行	注意格值测定时独立增量的变化
4、基点联测		1、基点布设时应考虑野外使用方便，重力场平稳，应埋设固定标志；2、基点网重力联测应设计闭合环，联测结果应进行平差；	注意独立和非独立增量之间的要求
5、测地工作		1、测地工作必须满足设计要求；2、工区须布设中基线或双基线，测线最终闭合至基线上	
6、重力点测量		1、根据动态试验确定仪器活动时间；2、每天工作前应对水泡进行检查，基辅时间应超过 5 分钟；3、测点无法放脚盘而移动点位时应做好记录；4、对闭合差较大闭合段后期应加大检查工作量	原始记录的整齐、完整
7、质量检查及补救		野外质量检查应及时进行、检查点分布均匀，测区的畸变点应进行重复测量；	注意质检分布的均匀性
8、地形改正		1、采用近、中、远三环进行；2、近区地改在野外实测；3、中远区地改由地形图数图后算得、最大改正半径 2000 米	尽可能使用工作区最大比例尺地形图
9、物性工作		系统采集工作区各类地层和岩体的标本；	标本的代表性
10、原始资料整理		1、野外数据记录整齐完整、字迹清晰、重要常数须经多次核对；2、计算内容进行全部复算；3、绘制成果图件	计算公式和常数的使用
11、资料处理		资料的数据处理应针对性进行、选择合适的处理方法、处理参数和网格化方法进行预处理	参数的使用合理性
12、综合分析		1、不同物探方法、多种参数的类比分析；2、地质、物化探资料有机结合；3、进行必要的数据信息处理及模型计算	对不同资料差异性的合理解释
13、提交成果检查验收		1.在原始资料检查验收的基础上、正式绘制提交各种原始记录本、记录表及相关的基本图件；2.提交各种质量检查报表、计算成果资料；3.主管机关审查验收；4.根据审查验收意见补充、修改、完善提高成果资料的质量	依据设计及相关规范要求

表 22　地面高精度磁法作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1、资料收集	资料收集齐全、完整	1、详细收集工作区及邻区有关地质、物化探资料；2.全面了解工作区地形条件、干扰因素及地球物理特征。评价开展地面高精度磁法的地球物理前提	注意收集已有成果资料和评审意见及研究数据资料可靠性
2、工作准备	明确设计要求	1、学习研究设计，明确磁法工作目的、任务；2、按设计要求，绘制工作布置图，准备材料及其仪器	根据设计要求编制作业施工进度计划
3、仪器试验	按DZ/T0071—93《地面高精度磁测技术规程》及设计要求执行	按照所使用仪器操作说明书做好仪器的各项试验	确保仪器能正常工作，获取工作参数
4、测地工作		1、测地工作按设计要求进行；2、使用 GPS 定位时必须按相应的工作标准进行；3、基点必须进行联测	
5、野外观测		1、对工作人员进行专业技术训练及安全教育；2、设立基点（或基点网）；3、建立日变观测站，确定日变和正常场起算点；4、每个闭合段始于基点（校正点），终于基点（校正点）；5、测点有干扰需要移动点位时应作好记录	操作人员应注意“去磁”
6、质量检查及补救		1、质检工作须按及时开展，质检点应均匀分布，在异常和背景段均应有分布；2 质检不合格应分析原因，返工重测	对质检不合格段，须全部返工重测
7、磁参数测定		系统采集工作区内各类岩矿石标本	磁性标本代表性
8、资料整理		1、对每日的观测结果进行日常验收、检查、输入微机；2、及时对原始资料进行编录；3、随着工作的进展应及时整理资料并编绘相应的图件；4、及时编绘各种工作成果图件	计算工作及图件编绘工作须正确可靠
9、综合分析		1、对磁异常进行必要转换、延拓、求导等数据处理；2.建立磁性体模型进行正、反演计算；3.地质、物探资料有机结合，建立工作区各类地质体的识别标志。	对不同资料的差异性的合理解释
10、提交成果及检查验收		1、编绘实际材料图；2、在原始资料检查验收的基础上、正式绘制提交各种原始记录本、记录表及相关的基本图件、各种质量检查报表、计算成果资料；3、申请验收、根据审查验收意见补充、修改、完善成果质量；4、编制综合平面图及推断成果图	依据设计及相关规范要求

表 23　常用电法（时间域激发极化法、电阻率测深法、电剖面法、自然电场法、甚低频电磁法）作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料收集	资料收集齐全、完整	1.系统收集工作区及邻区的地质、物化探资料；、了解工作区地形、地貌特征，地电条件，干扰因素，评价在工作区开展电法的地球物理前提	注意收集已有成果资料数据资料的可靠性
2.工作准备	明确设计要求	1.学习设计，明确任务、确定有利的电法方法组合 2.按设计要求进行人员组织、仪器装备调配；3.制订野外施工计划，准备好内业工作所需的软件、表格、磁盘、记录本及相关材料	根据设计要求编制作业施工进度计划
3.仪器试验	按 DZ/T0071—93《时间域激发极化法技术规程》DZ/T0072—93《电阻率剖面法技术规程》DZ/T0081—93《自然电场技术规程》DZ/T0084—93《地面甚低频电磁法技术规程》执行	1.对仪器操作人员进行专业技术训练及用电安全教育，对仪器及其辅助设备进行全面系统的检查、调试、标定；2.根据工区地电条件，确定适合工作区的仪器工作参数	确保仪器能正常工作，获取工作技术参数
4.测地工作		1.按设计要求制定物探测网布设方案；2.进行控制测量和基线测量；3.基点、测深点、异常点、剖面端点的联测	
5.野外观测		1.进行测站和供电站的设置，导线敷设和电极接地；2.野外数据观测前，必需进行漏电检查和安全用电检查；对畸变点要进行重复观测；3.面积性电法工作应统一全区观测技术条件，面积性自然电场法工作应正确选择基点并进行联测	确保工作期间仪器性能完好，须定期检查、测试和标定，注意安全生产
6.质量检查及补救		1.质量检查工作随野外工作的开展经常进行；2.质检点应均匀分布；3.发现质检不合格应分析原因，返工重测	对质检不合格段，须全部返工重测
7.电性参数测定		测定方法及技术要求见 DZ/T0070—93 规范中的附录 A，电阻率进行野外露天小四极测量	电性标本应具代表性
8.资料整理		1、对每日的观测结果进行日常验收、检查、输入微机；2、对观测计算结果进行 100%复算、对仪器性能标定、质检、电性参数测定、测地、试验等资料，随工作进展及时整理并编绘相应的图件、表格；3、对原始资料进行编录，编绘成果图件	计算工作及图件编绘工作须正确可靠
9.综合研究		1.解工作区地质、物化探资料，分析研究电法异常特性。2.不同物探方法、多种参数的类比分析。3.建立矿化体模型，编制综合平面图及推断成果图。	对不同资料的差异性的合理解释
10.提交成果及检查验收		1.编绘实际材料图；2.在原始资料检查验收的基础上，正式绘制提交各种原始记录本、记录表及相关的基本图件，各种质量检查报表、计算成果资料供主管机关审查验收，根据审查验收意见补充、修改完善。	依据设计及相关规范要求

表 24 区域地质调查野外地质观察作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.沉积岩观察研究	正确定名、规范采样	1.查明各岩石地层单位的岩性特征、基本层序、接触关系、空间变化；2.采集必要的样品，了解其地球化学特征，沉积相特征；3.总结岩性、岩相变化，盆地充填系列，古构造环境。	接触面特征
2.火山岩观察研究	识别岩性系统采样	1.查明岩石类型、岩性特征、岩相特征、矿化蚀变特征；2.采集必要的样品、了解岩石化学、地球化学特征；3.查明接触关系、火山构造特征；4.探讨火山作用、大地构造环境、成矿作用。	火山构造
3.侵入岩观察研究	识别岩性系统采样	1.查明侵入岩的岩石类型、岩性特征、地球化学、岩石化学、产出状态；2.查明其原生构造，剥蚀情况，脉体、包体特征，接触关系；3.查明其同化混染、分异作用、接触变质作用；4.探讨岩浆演化序列、构造环境、成矿作用；	接触变质
4.变质岩观察研究	查明变质序列	1.查明变质岩岩石类型、岩石特征、地球化学、岩石化学特征；2.查明变质矿物共生组合、世代关系；3.查明变质地质体产出状态、变质变形特征；4.建立变质地质体的构造变形相，标定变质变形事件序列，探讨大地构造环境；	变余构造组构
5.地质构造观察研究	全面观察综合分析	1.查明各类构造形迹的产状、性质、规模、位态及运动学特征；2.查明其分布特点、组合规律；3.查明造山带三维的物质组成、结构、构造特征及前陆、后陆、断陷盆地形成演化的地层层序构筑特征和物源成份特征和卷入造山带带的不同大地构造单元构造变形特征；4.探讨构造层次、构造变形相、构造变形序列、造山作用及成矿作用。	后生变化

表 25　区域地质调查实测地质剖面作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.剖面位置的选择	掌握工作区内基本地质特征	1.测制前必须熟悉前人工作成果资料；2.结合遥感解译，合理地将剖面线设计在地质体发育完整、基岩露头好、变质浅、构造简单的地段。	地质单元控制全面，正确确定标志层
2.剖面布置	基本垂直地层构造线走向	1.剖面的布置应基本垂直地质体走向，剖面方向和地质体走向夹角应大于或等于 60°；2.比例尺的选择，应根据研究目的、精度要求、岩性变化等具体确定；3.测制前必须进行踏勘，根据野外实际确定起、终点。	剖面线平移时岩层层位衔接
3.剖面测制	采用半仪器法导线测量，用罗盘测量导线方位和地形坡度角，用测绳（皮尺）测量斜距	1.地形剖面线的测量采用半仪器法导线测量，以罗盘测量导线方位和地形坡度角，以测绳或皮尺丈量斜距；2.将导点、地层分界线、构造线、样点、产状等要素均应准确标定在地形图和航片上，在实地用红漆标注导点号和分层号。3.地质测绘采用导线法地质记录，按导线顺序正确划分层位界线，逐层观察描述、采集岩矿、光薄片、化石标本；4.按剖面丈量登记表逐项填制各项测量数据，按剖面记录格式逐项、逐层记录地形测量数据和地质观察内容，绘制自然剖面、素描地质现象。5.当剖面需要平移时，以一定的标志层或实地顺层追索为依据，平移前后应测透标志层，平移距离一般不大于 500 米。6.地层厚度分层计算，填图尺度的褶皱构造，厚度采用较发育的一翼，对各层厚度给予减缩。	剖面起止点要反复交会检查
4.绘制剖面图和柱状图	采用垂直投影法绘制	1.剖面图绘制采用垂直投影法，首先垂直地层走向选定平面基准线方位和高程基准线，根据导线测量数据绘制导线平面图；2.按地质分层在平面图上绘制导线地质平面图并标定各种地质要素，将导线平面图上各种测点垂直投影到平面基准线上，利用导线端点所测算高程展绘于地形剖面图上，将基准线上各测点地质要素垂直投影到地形剖面上，填绘岩性花纹、样点（号）、层号等，其上方绘制地物、地化曲线图。3.柱状图和剖面图相吻合，应从老到新，从下到上逐层绘制，重要的矿化层、标志层、化石层可适当放大表示，描述要简练。4.图中岩性命名在野外暂以野外定名为准，室内据鉴定结果补充修正	导线测量误差校正
5.剖面地质研究	依据不同比例尺正确划分填图单位	1.及时进行剖面研究，编写小结；2.对沉积岩按岩性特征、古生物特征、基本层序、沉积旋回、接触关系划分岩石地层单位。3.火山岩对不同的岩性分界线要求填绘。对花岗岩类侵入岩根据岩性、组构、岩浆演化、接触关系划分岩石谱系单位。4.对副变质岩划分岩石地层单位或构造岩石地层单位；对变质花岗质侵入体，在总结岩性、变形、变质特征的基础上划分岩石谱系单位或构造岩石单位；	非正式填图单位的划分

表 26 区域地质调查野外地质填图作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.填图准备	熟悉资料	1.研究有关资料，掌握测区地质、地理条件；研究设计，明确任务、要求。2.选择工作手图；3.研究剖面资料，熟悉岩石特征、标志层特征和填图单位划分依据	明确目的任务
2.点、线布置	点线网度依地质复杂程度调整	1.路线布置方法应遵守以穿越法为主，追索法为辅的原则。穿越路线要保证垂直主要构造线方向，追索路线必须沿所研究地质体界线或轴向布置；2.路线布置要分主干路线和辅助路线，主干路线是控制测区的主要路线，必须穿越测区主要构造线，布置在露头好的地区，以形成路线格架。露头不好的地区要有针对性布置稀疏路线，并结合露头追索观察。3.观测点的布置应根据地质情况灵活应用，一般要求在地质界线、构造线、矿化地段及各种较重要的地质现象处布点控制；4.规测点、线的网度，地质情况复杂的地区点、线网度相应较大，反之点、线网度相应较小。	注意重要现象的追索、路线布置
3.路线调查	详细观察	1.采用前进定点法，必要时适当地穿插“回线”定点。要求连续、详细观察，客观收集第一性资料，对一时无法理解和解释的地质现象如实详细记录、采样；2.每一观察点，在记录中必须详细记录坐标、地理位置、露头特征、航片编号、点性、点处地质现象:岩石地层、生物地层、变质作用、构造变形、矿化、蚀变等及前进中路线的地质现象。对有意义的地质现象要求照像或素描；3.所有重要地质界线和地质体，有意义的特殊非正式地层单位，都应有足够的观察点控制。	注意追索观察
4.工作手图、航片	标定准确	1.在填图中除将各种填图单元、地质界线、构造要素、等标绘在图面上外，还要尽量准确地反映各种特殊形态、成因、成分的标志层、含矿层、小地体等。2.观察点的标定、产状等要素的测量采用 GPS 测量、罗盘交汇、地物校正等综合方法。点间用虚线相联表示所行路线，用 2H 铅笔购绘各种地质现象，并标定其要素。在室内经校对后及时用规定色着墨。3.产状要素的测量，在判别产状要素的可靠性、区分各种面理、线理类型、确定局部或整体产状的基础上进行测量。面理测量倾向、倾角，线理测量倾状方向、倾状角。	文图一致
4.整理、研究	文图一致、总结全面	1.当日资料要当日整理、校对，每条路线测量完应进行一次全面、系统的整理、校对、检查。在对口的基础上着墨，编写路线总结，并将各组路线转绘于材料图上，召集有关人员商讨、联图。对出现的问题及时复查。2.每半月和一月分队应安排一次阶段性综合整理，校对各种原始资料，研究各种地质现象，编制各种图件。检查填图方法的合理性、完备性，清理选送各类样品。	及时整理检查

表 27 区域地质调查样品采集作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.薄片及标本	样品大小（3×6×9cm）	1.随路线观察，采集图幅中代表性的地层、岩浆岩、构造、矿化蚀变等标本；2.对各地质体主要代表性岩石，要采集薄片标本，以研究其成分、结构、构造及后期蚀变、矿化、变形、变质等改造特征、原岩恢复等	薄片样品要尽可能完整、新鲜，并附有必要的手标本
2.光片	样品采手标本大小，	1.进行不透明矿物成分、结构、构造、矿物共生组合等研究；2.采集光片要有代表性，并附有手标本	采集光片要有针对性有代表性
3.组构样	样品采手标本大小	1.为研究某种岩石的矿物间相互关系，以探索应力作用（大小及方向）；2.采集要确定和标明野外产状	有代表性
4.人工重砂	一般在10-20 千克	研究岩石中各种副矿物特征及有用矿物的赋存状态(如种类、大小、物理特征)，挑选单矿物作其他测试用，以此探索各地质体之特征对比及演化关系。	必须随同采集标本、薄片及岩石光谱样品
5.粒度分析	一般砂质岩石 200g，泥质岩石500g，碳酸盐、膏盐1000g	为研究沉积（岩）物的成分颗粒特征、组合规律，探索沉积（岩）物的、成因、沉积作用。	必须随同采集薄片标本，样品要有代表性，新鲜未受后期交代、无蚀变
6.岩石化学分析	一般样品在 1 千克左右。	1.全分析和简项化学分析,前者多以研究岩石定名、岩石成分演化、变质岩原岩恢复等为目的；后者则围绕某一专题，矿（产）化作用评价采集；2.岩石化学分析样要采集新鲜无蚀变具代表性样品	采集新鲜无蚀变具代表性样品
7.微量元素分析	样重在 0.5 千克左右。	一般以研究岩（矿）石地球化学特征、岩石成因。样品务必新鲜具代表性，	在同一露头上打 5 块以上的小块组合而成
8.岩石稀土元素分析	样品大小：3×6×9cm	1.研究成岩（矿）过程中稀土元素演化踪迹及成岩（矿）过程；2.样品要在剖面研究、路线测量成果的基础上精细布置,样品要新鲜,具有代表性	一般与微量元素分析样、硅酸盐岩样等配套采集，以利于利用和对比。
9.单矿物分析	样重 10—100g	1.为鉴定矿物成分与结构，生成环境。2.样品采集要根据具体测试种类，挑选特定矿物。并按相关要求确保样重与质量。	确保样重与质量。
10.化石采集	显体化石采集化石整体。	1.化石采集要进行野外认真观察，详细记录其产出状态，现场仔细包装，微体化石样，要认真逐层采集，现场清除外来物污染；2.样重在 1-2 千克之间，必要时可适量增加。	具有鉴定意义的化石要垫上棉花保护，以防磨损、损坏
11.测年样	单矿物样重 2g，全岩样采 10 块每块重 1Kg	1.了解岩石成岩年龄及后期热事件。2.测年样包括全岩采集，单矿物采集；前者必须随同采集硅酸盐分析、薄片等样品，测年样一定要确保新鲜，未受蚀变，单矿物分析要确保矿物纯度和重量。	送样时附采样地质（草）图或剖面图，说明采样部位，提供岩石薄片及岩矿鉴定结果
12.矿样分析	根据结构构造、矿化程度采集	1.为评价地质体含矿性，分析主要组分、次要组分、伴生组分、有害组分。2.样品采集要位置准确，避免混样；3.采样方法有连续拣块法；刻槽法；刻线法；全巷法、剥层法等	按不同的矿石类型、品级分段、分别采样，做到不重、不漏；

表 28 区域地质图编制作业细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.资料收集	按 DZ/Y0191-1997、DZ/T0179-1997 、DZ/T0001-91 等标准进行	1.地形底图收集、比例尺及精度符合要求；2.经过野外验收补充修改定稿的实际材料图作为转绘依据；3.所编制地质图所用资料必须与各项原始资料和基础图件吻合一致。	资料收集完整、符合比例尺精度要求
2.转绘汇总资料	转绘各种地质界线、控制点，误差不超过 0.2 毫米，	1.将各种地质界线、地层产状、地质体界线、矿体矿化带界线、构造线及工程位置按规定要求转绘在地形图上，并标定相应的单位符号和编号；2.地质图的编制按照 GB958—89 和 DZ/T0179—1997 中规定的图式图例、符号等进行。	防止转绘时的遗漏和编号的错误；正确处理与邻幅的接图关系
3.编制地质图图框外附件	图框外图面表达内容符合相关要求	1.图框外除表示图例和图切剖面外，各图幅根据实际情况，突出各图幅专题调查重点和特色表示有关内容。2.（构造）岩石地层单位说明、地层柱状图、构造纲要图、构造解析图、构造剖面图、变质相图、地质事件表等内容完善	选择图件合理、编绘正确
4.编制图切地质剖面	图切剖面放在地质图图框下方，一般选择 2—3 条	1.图切剖面要求选择剖面应垂直测区主要构造线、取地质内容较全、地质构造特征最有代表性的地段；2.将地质平面图上剖面线与各种地形特征点、地质界线的交点和产状要素投在剖面上，首先勾绘地形线，次投绘地质界线，编绘构造形态，3.填写岩性花纹及地质体代号，注记主要居民地、河湖、山峰等	若局部地层斜切地层走向，则应换算成似倾角表示
5.完整图面结构及整饰	图名、图例、比例尺、责任表及各种图件的绘制和签名	1.标出图名；2.标放比例尺；3.完善图例；4.图外廓圈定；5.各种图框外附（图）件的摆放；6.责任表绘制与签名。	图面各要素完整、结构合理美观
6.计算机成图	按 DZ/T0179-97《数据化地质图图层及属性文件格式》标准进行	将地理底图和作者原图（地质图）分别按成图理论，经计算机数据图层处理，获得相同比例尺的数字化文件	认真校对

表 29 地球化学调查水系沉积物测量操作细则表

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.采样点布 局	1.采样点分布均匀、控制有效；2.不出现连续 3 个以上空白采样单元；3.95%以上采样单元应有采样点分布；4.采样点布在最大限度控制自身特有汇水域的水系位置处；5.80%以上采样点布在Ⅰ、Ⅱ级水系口；6.最上游采样点控制的汇水面积应符合规定	1.选择相应比例尺地形图；2.室内初步确定采样点布局、采样单元；3.布置采样点、编制采样编码表；	布置采样点力求均匀
2.野外采样	1.定点误差符合规定；2.按规定设置标志点；3.样品采自河床或河道易于富集细粒沉积物处；4.样品由粒径小于 0.3mm 的淤泥、粉砂等组成，避开有机质物或河岸崩塌物；5.保证样品原始重量	1.采样时对设计采样点进行修正，并将实际点位标在手图上；2.在采样点周围选取采样位置；3.采样点附近 5～15m 范围内，采集 2 个以上样品合并做为该点样品；4.设置标志点	避免污染
3.野外记录	1.要求在野外实地记录的项目必须在野外如实填写，允许在室内填写的项目必须当日填写；2.对采样点周围地质、地貌、水系进行观察、记录；3.描述样品特征，记录必须清晰工整，不得涂改、擦改、追记；	1.室内项目填写齐全；2.记录样品取样位置；3.观察河水、河床、植被、岩石、地形；4.确定水系级别，观察污染情况	样品、记录、工作手图三者必须吻合
4.样品加 工	1.严格执行规定的加工流程；2.加工前样品交接、加工进行中和加工后的样品编号准确无误	1.依采样人员提供的交样单接收原始样品；2.按加工流程对原始样品进行加工；3.编制送样编码表；4.填写送样单、依送样单将样品装箱送交测试	防止混样
5.质量监控	1.采样组要进行日常自检、互检；2.分队要进行方法技术抽查和工作质量抽查；3.样品分析质量按规范要求监控。	1.自检、互检内容主要为样品、记录卡、点位图；2.分队抽查内容有：跟班检查、样品记录卡、点位图、核对取样部位、定点误差、记录内容等	认真填写检查表
6.资料整 理	1.整理、检查各种原始资料内容是否正确、齐全、吻合；2.进行各级质量验收	1.整理样品；2.整理记录和工作手图；3.编制实际材料图；4.统计各项生产技术指标完成情况；	实际材料图内容齐全

表 30 地球化学调查土壤测量操作细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.测网铺设	1.测线垂直于地质构造线或矿化体走向；2.测网规格应与相应工作比例尺对应	1.铺设基线，测制基线点；2.从基线点引出测线，测制测线点(采样点)	注意精度
2.样品采集	1.采样深度、层位应达到要求；2.采取元素富集最佳层位的土壤做为样品；3.应足以保证原始重量	1.到达采样点，选取采样位置；2.以采样点为中心，在点线距 1/4 的范围内，采集两个以上样品合并，做为该点样品；3.样品装袋	避免有机物
3.野外记录	1.要求在野外实地记录的项目必须在野外如实填写，允许在室内填写的项目必须当日填写；2.对采样点周围地质、地貌、植被等进行观察、记录；3.对样品进行观察，记录特征；4.记录必须清晰工整，不得涂改、擦改、追记；	(1)室内项目填写齐全；(2)记录样品特征、取样深度、层位；(3)观察岩石、地貌、植被等特征并记录	样品、记录、图件三者必须吻合
4.样品加 工	1.严格执行样品加工流程；2.样品加工前的样品交接、加工进行中的和加工后的样品编号均应准确无误	1.依采样人员提供的交样单接收原始样品；2.按样品加工流程进行加工 3.按送样单将样品装箱送交测试分析	注意自然晾晒
5.质量监控	1.采样组要进行日常自检、互检；2.分队要进行方法技术抽查和工作质量抽查；3.样品分析质量按规范要求监控。	1.自检、互检内容主要为样品、记录卡、点位图；2.分队抽查内容有：跟班检查、样品记录卡、点位图、核对取样部位、定点误差、记录内容等	认真填写检查表
6.原始资料整 理	1.整理和检查各种原始资料内容是否正确、齐全和吻合；2.进行各级质量验收；3.整理装订	1.整理样品；2.整理记录及图件；3.编制成果草图；4.统计各项生产技术指标完成情况；5.验收	

表 31　地球化学调查岩石测量操作细则

工序名称	技术要求	主要操作步骤	注意事项
1.采样点布局	1.布局应充分体现均匀连续性并与相应工作比例尺、工作阶段相适应；2.保证样品代表性；3.应区分正常背景及异常的采样点，并分别开展工作；4.对厚大地质体样品可适当合并，具有特殊意义的窄小地质体应详细布置采样点	1.研究地质体分布与规模，划分采样单元；2.研究地质体物质组成，确定采样单位；3.确定采样间距或区间，设计采样点	注意点间距确定
2.野外采样	1.定点误差符合规定，取样位置准确，归属明确；2.岩石定名准确，并有薄片校准；3.样品应由新鲜岩石碎块组成；4.原始重量符合要求	1.采样点到位，确定地质体及岩石类型；2.在采样点附近三处以上地点，敲取同岩性或组段岩石碎块合并为该点样品；3.样品装袋、分类	采集新鲜岩石
3.野外记录	1.按规定的记录格式及要求记录地质特征及样品特征；2.记录的各项内容填写正确、齐全、清晰、工整，不得追记、涂改和擦改；3.实际材料图内容正确完整，采样点标定正确	1.观察地质构造特征；2.岩石定名，对岩石特征进行描述；3.对采样点进行标定	记录齐全、清晰
4.质量监控	1.采样组要进行日常自检、互检；2.分队要进行方法技术抽查和工作质量抽查；3.样品分析质量按规范要求监控。	1.自检、互检内容主要为样品、记录卡、点位图；2.分队抽查内容有：跟班检查、样品记录卡、点位图、核对取样部位、定点误差、记录内容等	认真填写检查表
5.原始资料整理	1.检查各项原始资料是否齐全、完整、正确；2.进行各级质量验收；3.整理、装订整齐	1.整理样品，整理文字记录；2.编制采样实际材料图；3.统计各项生产技术指标完成情况，检查验收	实际材料图内容完整；