ICS 07.060
备案号:200—1997

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0174—1997

铜矿地质普查规范

1997-03-19发布　　1997-11-01实施

中华人民共和国地质矿产部　发布

目　　次

前言 …… Ⅱ
1　范围 …… 1
2　引用标准 …… 1
3　目的任务 …… 1
4　工作程序 …… 1
5　工作程度 …… 2
6　工作方法及技术要求 …… 2
附录 A(标准的附录)　铜矿 D、E 级储量级别条件及其控制程度 …… 7
附录 B(标准的附录)　铜矿体特高品位的确定及其处理方法 …… 7
附录 C(提示的附录)　铜矿一般工业指标和伴生组分评价工业要求 …… 8
附录 D(提示的附录)　铜矿勘探类型及勘探工程间距 …… 8

前　言

在铜矿普查方面，国外尚无专门的技术标准。本规范是我国第一部铜矿地质普查规范，是我国建国以来铜矿地质普查工作基本经验的总结，是对当前铜矿地质普查阶段工作的总体要求，对铜矿地质普查的目的任务、工作程序、工作程度、工作方法及技术要求作出了明确的规定，可作为铜矿地质普查工作质量监督和普查报告审批的依据。

本标准的附录 A 和附录 B 是规范的附录，附录 C 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国地质矿产部提出。

本标准由中华人民共和国地质矿产部地质勘查行业管理司归口。

本标准起草单位：中国有色金属工业总公司江西地质勘查局、地质矿产部江西省地质矿产局。

本标准主要起草人：吴子益、徐子林。

本标准 1997 年首次发布。

本标准由中华人民共和国地质矿产部负责解释。

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0174—1997

铜矿地质普查规范

1 范围

本规范规定了铜矿地质普查的目的任务、工作程序、工作程度、工作方法及技术要求。

本规范是铜矿地质普查阶段工作的总体要求，也是铜矿地质普查工作质量监督和普查报告审批的依据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本规范的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 13687—92 固体矿产普查总则

DZ/T 0033—92 固体矿产勘查报告编写规定

DZ/T 0078—93 固体矿产勘查原始地质编录规定

DZ/T 0079—93 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究规定

DZ/T 0091—94 地质矿产勘查测量规范

DZ/T 0130—94 地质矿产实验室测试质量管理规范

DZ/T 0141—94 地质勘查坑探规程

3 目的任务

在普查区内，对已发现的铜矿点、铜矿化点和与铜矿有关的地质、物探、化探等异常进行普查工作，查明有无进一步工作价值，一般探求 D+E 级储量，提交普查报告，为能否开展详查工作提供依据。

4 工作程序

铜矿普查应遵循 GB/T 13687 规定的立项论证、设计编审、组织实施与报告编审四个程序进行。

4.1 立项论证

铜矿普查是在 1∶20 万或 1∶5 万区域地质调查、矿产调查、群众报矿、中大比例尺成矿预测或科研找矿以及区域性物探、化探成果基础上进行。应根据已有找矿信息，经过综合分析对比，把最有铜矿成矿远景的地区列入普查。入选目标是：

a) 区域地质调查及矿产调查发现的矿化点和矿点；

b) 中大比例尺成矿预测和科研找矿提出的靶区；

c) 各类物探、化探、遥感等发现的异常；

d) 已知矿区的周边、深部及外围的找矿远景地段；

e) 群众报矿点、采矿点及古采遗迹等。

4.2 设计编审

4.2.1 设计编写前一般要进行现场踏勘。

4.2.2 设计工作部署应进行不同方案的研究和对比，从中选择最佳的工作方案。

中华人民共和国地质矿产部 1997-03-19 批准　　1997-11-01 实施

4.2.3 设计编制和审批按现行的《固体矿产普查勘探设计编写、审批规定》执行。

4.3 组织实施

4.3.1 严格按批准的设计实施。在施工前要编制单项施工设计计划。

4.3.2 施工中要加强质量监控和综合研究，随时注意地质情况变化，及时提出修改、补充意见，甚至终止设计执行，并按规定报批。

4.4 报告编审

报告要真实、全面地反映普查工作成果。编写准则、要求及审批按 DZ/T 0033 规定执行。

5 工作程度

5.1 详细收集和研究铜的区域成矿地质条件资料，大致查明普查区内的地层、构造、岩浆岩及其与成矿的关系，着重查明铜矿的控矿因素和找矿标志。

5.2 大致查明矿点、矿化点、各类异常的含矿性及成矿远景。

5.3 对具有进一步工作价值之矿区，应大致查明矿体的分布、数量、形态、产状、规模和矿石的氧化、淋滤、富集情况以及矿石品位、物质成分、结构构造和自然类型。

5.4 对矿石的加工选冶性能进行类比和研究，做出是否可能作为工业原料的评价。

5.5 大致了解矿床水文地质、工程地质和环境地质条件。

5.6 对矿体的控制程度，应达到探求 D+E 级储量的要求（见附录 A），地表进行系统工程揭露，深部布置少量稀疏钻探（坑探）工程了解矿体延深情况和远景。

5.7 普查阶段以探求 E 级储量为主，只探求少量的 D 级储量。一般要求 D 级储量占 D+E 级储量的 10%～20%，对地质条件复杂的矿床，其 D 级储量比例可酌情减少。

5.8 对共生矿产和伴生有用组分进行概略的综合评价。

5.9 对矿床进行概略的技术经济评价。

6 工作方法及技术要求

6.1 一般规定

6.1.1 随着铜矿找矿难度日益增大，采用单一的地质方法找矿已难以奏效，必须在先进成矿理论指导下，采用地质、物探、化探、遥感相结合的综合找矿方法以及其他新技术、新方法进行找矿，以获取综合找矿信息，提高普查效果。

6.1.2 普查过程中，始终要把地质观察研究放在首位。各项工作必须与地质紧密相结合。通过地质观察研究，根据实际需要，布置物探、化探工作，部署探矿工程，安排采样、化验及其他工作。

6.1.3 探矿工程布置应遵循由表及里、由浅入深、由已知到未知的原则。

6.1.4 必须保证各项普查工作质量，取全取准各项技术参数，满足铜矿普查评价的需要。

6.2 测量工作

6.2.1 普查阶段的控制系统，一般应与全国系统联测，困难时也可采用独立坐标系。

6.2.2 各种探矿工程、勘查剖面线、矿体和主要地质界线上的地质观察点应进行定测。在需要测制地形图的地区，应测制与地质图比例尺相适应的地形图。

6.2.3 地形测量与工程测量精度按 DZ/T 0091 规定执行。

6.3 物探、化探、遥感工作

6.3.1 铜矿普查中要充分运用物探、化探、遥感技术方法进行找矿。物探、化探、遥感工作应与地质调查研究相结合并在探矿工程前先行部署工作。

6.3.2 要根据铜矿床的具体条件和物探、化探、遥感技术的运用前提，本着高效、经济的原则，因地制宜地合理确定其主要方法和辅助方法，选用最佳的方法组合。

6.3.3 对各类物探、化探、遥感异常应作出地质解释。对有找矿意义的异常应使用探矿工程进行检查验

证，作出评价。

6.3.4 物探、化探工作精度按现行的《固体矿产普查物探化探工作要求》执行。

6.4 地质填图

6.4.1 区域地质图

6.4.1.1 图幅面积应包括普查区所在的最低级构造单元或成矿单元的范围。

6.4.1.2 比例尺一般采用1∶2.5万～1∶10万。

6.4.1.3 在收集区内原有的区域地质图的基础上，利用前人工作成果和普查阶段新获取的地质、矿产、物探、化探、遥感、科研资料，综合编制成图。根据需要，可作些必要的野外工作。

6.4.2 矿区地质简图

6.4.2.1 图幅面积应把所有的直接和间接找矿标志和有利成矿构造包含在内，即预测可能形成矿床或矿田的整个范围。

6.4.2.2 填图比例尺根据矿床规模和复杂程度确定，一般可采用1∶2千或1∶5千。

6.4.2.3 地形底图需用符合精度要求的地形图，其比例尺应大于或等于地质图比例尺。在没有地形图的地区或矿区具有进一步工作价值时，应测制地形简测图。

6.4.2.4 普查阶段一般填制地质简图。简图着重对矿体、矿化带(地质体)的研究，对其他与成矿关系不大的地质条件可比精图降低研究程度。

6.4.2.5 填图前应至少测制1条完整的有代表性的地质剖面或地质、物探、化探综合剖面。通过实测剖面，要建立地层层序，确定标志层，划分填图单位，统一岩石定名。实测剖面时，应系统采集代表性的岩矿标本、岩矿鉴定样和光谱分析样。根据剖面测量结果，编制矿区综合地层柱状图。

6.4.2.6 地质填图时，根据需要可选用地表工程及物探、化探、遥感方法配合进行。

6.5 槽探、井探、取样钻、剥土和露头爆破

6.5.1 槽探、井探、取样钻主要用来揭露矿体、矿化带、蚀变带、构造、重要地质界线和各类异常。当表土较厚，槽探施工困难时，可使用井探。对一些因表土厚而疏松、岩层破碎或因地下水位较浅，不宜施工槽井探的地段，可采用取样钻。剥土与露头爆破主要用于地质观察，揭示重要的地质现象，无规格要求，以能满足地质观察，采集标本或采样的要求为准。

6.5.2 槽(井)探工程布设应垂直矿体、异常或含矿构造走向。

6.5.3 对地表矿体应进行系统槽(井)探工程控制。地表工程间距一般应比同级储量的工程间距加密一倍。对通过类比能大致确定勘探类型的矿床，基本控制要达到相应的D级工程间距，局部加密控制要达到C级工程间距；对难以确定勘探类型的复杂矿床，可按Ⅲ勘探类型或Ⅳ勘探类型的要求进行控制。铜矿床勘探类型及工程间距见现行《铜矿地质勘探规范(试行)》。

6.5.4 探槽、浅井的采样部位应清除表面风化层，以保证采样的代表性。

6.6 老窿调查

对老窿、古采坑应进行调查，大致了解其分布范围和矿化情况。根据实际情况，尽可能进行清理、编录和取样。

6.7 坑探工程

根据实际情况和需要，可布设少量坑探工程探矿。坑探工程规格和质量要求按DZ/T 0141规定执行。

6.8 钻探工程

6.8.1 在地表系统揭露基础上，结合物探、化探、遥感成果资料，选择一定数量剖面(其中要有1条主干剖面)布置钻探工程，了解矿体延深，控制其远景及总体规律性变化。

6.8.2 剖面线应垂直矿体走向。工程间距依据矿体规模和复杂程度确定，并尽量考虑能为详查所利用。

6.8.3 普查钻孔可根据需要进行井中物探或井中岩石化探。

6.8.4 普查钻探工程的质量要达到地质目的，保证岩矿心采取率，取全取准各种资料。

6.9 样品采取、加工与测试

6.9.1 岩矿鉴定样

铜矿普查中要重视岩矿鉴定工作，加强微观研究。为研究岩石与矿石的结构、构造、矿物成分及其共生组合、变质和蚀变作用，确定岩石名称、划分矿石类型，应系统采集有代表性的岩矿鉴定样品。样品要尽可能新鲜，并作好野外描述。

6.9.2 光谱全分析样

光谱全分析样是用来了解围岩和矿石中的元素组成及其大致含量，提供矿石中存在哪些有用组分和有害组分的初步资料，并作为确定组合分析项目的依据。样品应分矿体的不同部位和不同矿石类型采取，也可利用基本分析的副样进行。

6.9.3 基本分析样

6.9.3.1 对地表及探矿工程中的矿体、矿化带，必须采取基本分析样品。

6.9.3.2 样品应沿矿体厚度方向连续布样。按不同矿石类型分段采取。大于夹石剔除厚度的夹层要单独采样。矿体顶底板要有1～3个样控制，其累计样品厚度不得小于夹石剔除厚度。

6.9.3.3 在槽、井、老窿、坑道中采用刻槽法采样。采样断面规格一般为5 cm×2 cm～10 cm×3 cm。钻孔应沿矿心轴线劈取一半作为样品。

6.9.3.4 样品长度一般为1 m～2 m。

6.9.3.5 保证采样质量。样品实际重量与理论重量之差不得超过15%。

6.9.4 组合分析样

组合分析的目的是了解矿石中伴生有用组分和有害组分的含量，作为综合评价计算储量之用。采样方法是以探矿工程为单位，由同一矿体、同一矿石类型的基本分析样品的副样组成。组合原则是根据基本分析样的长度，按比例进行组合。

6.9.5 物相分析样

物相分析的目的是为了研究矿床的自然分带和确定矿石自然类型。在矿石经过肉眼和镜下鉴定大致确定了氧化带、混合带和原生带的界线后，应自地表至原生带上部采取样品作物相分析。样品一般从基本分析样的副样中提取。

6.9.6 样品加工

6.9.6.1 样品加工按切乔特公式进行：

$$Q = Kd^2$$

式中：d——样品破碎后最大颗粒的直径，mm；

K——缩分系数；

Q——缩分时取得的最低重量，kg。

铜矿加工K值一般采用经验值0.2。如矿石中伴生有贵金属时，则K值采用0.3～0.5。也可采用经过主管部门鉴定认可的新技术方法进行加工。

6.9.6.2 保证加工质量。样品加工损失率不大于5%，缩分误差不大于3%。

6.9.6.3 送化验的正样要磨至化验所需的粒度和重量。正样重量不少于200 g，副样重量不少于400 g。含有伴生贵金属时，副样重量不少于500 g。

6.9.7 样品测试

6.9.7.1 基本分析项目为铜，其他有用组分达到工业要求并能单独圈定矿体时也应列入基本分析。

6.9.7.2 对样品分析结果要进行内外部检查分析。其误差要求及处理办法按DZ/T 0130规定执行。

6.10 矿石可选性能试验与评价

6.10.1 对工业利用已成熟的易选铜矿石和工业利用尚成熟的铜矿石不作选矿试验，进行类比评价即可。

6.10.2 对新类型铜矿石或组分复杂、矿物粒度细、在国内工业利用尚无成熟经验的铜矿石，应进行初

步可选性试验或实验室流程试验。

6.11 水文地质、工程地质、环境地质

6.11.1 水文地质、工程地质以收集资料为主，不作专门调查工作。已经确定有进一步工作价值的铜矿区，应对其所处的水文地质单元进行研究，进行地表水点调查和简易水文观测，大致了解矿区主要含水层和隔水层的岩性、分布、厚度、产状、水位、水质、泉水流量和地下水的补给、排泄等水文地质及岩石的坚硬、风化、破碎等工程地质条件。还应大致了解未来矿山开采对环境、生态可能产生的影响。

6.11.2 普查钻孔均应进行钻孔简易水文观测。

6.12 原始地质编录、资料整理和综合研究

6.12.1 原始编录是重要的基础地质资料，必须在现场及时进行，取全取准各项资料，如实反映客观地质现象。格式要做到标准化、数据化和表格化，便于应用计算机建立地质数据库和编制图件。所有工程必须进行编录。各种原始编录必须经过检查验收合格。原始编录的工作方法和质量要求按 DZ/T 0078 规定执行。

6.12.2 资料整理和综合研究要贯穿于普查阶段的全过程，并应及时编制成各种图件和表格，不断总结成矿规律，指导普查工作。资料整理和综合研究的工作内容和质量要求按 DZ/T 0079 规定执行。

6.13 储量计算

6.13.1 工业指标

铜矿普查阶段储量计算工业指标见附录 C 或同类矿床类比确定。

6.13.2 储量计算一般要求

6.13.2.1 按照确定的工业指标圈定矿体，进行储量计算。

6.13.2.2 按矿体、矿石类型、储量类别和级别合理划分矿块，分别计算矿石量、平均品位和金属量。

6.13.2.3 对具有工业利用价值的共生矿产和伴生有用组分应分别计算储量。

6.13.2.4 储量计算时，应圈出采空区。普查前的采空区不计算储量。

6.13.2.5 储量单位：铜矿石量为万吨，铜金属量为吨。

6.13.2.6 数据精度规定：矿石量、金属量、面积、体积的有效位数取整数，厚度、品位、体重的有效位数取小数点后两位。

6.13.3 矿体的圈定和外推原则

6.13.3.1 应根据矿床地质特征、控矿因素、矿化规律及物化探异常特征进行矿体圈定与连接。

6.13.3.2 在单工程中，按不同矿体、不同矿石类型分别圈定，用等于或大于边界品位的样品圈定矿体。当矿体厚度小于最低可采厚度而品位较高时，可用米百分值指标圈定矿体。等于或大于夹石剔除厚度的夹石要单独圈出。

6.13.3.3 连接矿体时，应先连接地质界线，然后根据控矿因素和矿化规律连接矿体。

6.13.3.4 连接矿体时，工程间推定的矿体厚度不得大于相邻两工程的最大见矿厚度。

6.13.3.5 有限外推：当矿体长度与厚度呈正相关关系时，可科学地确定外推长度，当无规律可循时，一般按网度的二分之一尖推或四分之一平推。采用米百分值指标圈定矿体时，一般不外推

6.13.3.6 无限外推：根据矿体稳定程度和周围控制情况确定外推距离。一般最多尖推一个 D 级网度或平推 D 级网度的二分之一。

6.13.4 储量计算各项参数的确定

6.13.4.1 平均品位计算

单工程平均品位与块段平均品位，一般用加权法求得。当采样长度大致相等时，可用算术平均法求得。如遇高品位，应确定是否有富矿段存在或作特高品位处理，处理方法见附录 B。

6.13.4.2 面积测定

面积测定可用几何图形法、求积仪法或方格纸法。面积应测定两次以上，取误差值小于 2%的两次平均值作为测定结果。

6.13.4.3 平均厚度计算

一般采用算术平均法计算。

6.13.4.4 体重

一般采用小体重平均值计算储量。当矿石极为松散或多裂隙时才用大体重平均值计算储量，但须测定湿度，进行校正。不同类型的矿石储量计算应采用各自的平均体重。当各类型矿石的体重极为接近时，可采用一个总的平均体重。测定小体重的方法，可用封腊排水法或圆柱体积法。

6.13.5 储量计算方法

一般采用通常的方法，也可采用先进的新方法。

6.14 矿床技术经济评价

6.14.1 普查阶段要对矿床作出概略的技术经济评价，目的是对矿床有无进一步工作价值作出评价，为可否进行详查工作提供依据。

6.14.2 应在收集分析国内外铜矿资源总的形势和市场供需状况以及国家与地方对铜矿的开发政策和中长期规划的基础上，结合本矿床计算的D+E级储量和内外部开发建设条件，对矿床未来开发的可能性及其对国民经济建设的意义作出定性的概略评价。

附 录 A
（标准的附录）
铜矿 D、E 级储量级别条件及其控制程度

A1 D 级储量

A1.1 级别条件

a）初步控制矿体的总体产状、形态和分布范围；

b）初步查明控矿和破坏矿体的褶皱、断裂、破碎带的性质、产状、规模和分布范围，初步查明主要含矿岩系、夹石、无矿带的岩性、产状、规模及分布变化规律；

c）初步查明影响矿石综合回收技术经济效果的有用、有害组分及其赋存状态和矿石类型、品级、比例及其分布变化规律。

A1.2 控制程度

地表控制应达到 C 级网度，深部要用 C 级网度放稀一倍的工程间距进行控制。

A2 E 级储量

A2.1 级别条件

a）大致控制矿体的总体产状、形态和分布范围；

b）大致了解控矿和破坏矿体的褶皱、断裂、破碎带的性质、产状和分布范围；

c）大致查明矿石物质组分、矿石类型和品级的分布情况。

A2.2 控制程度

地表控制应达到 D 级网度，深部一般要用 D 级网度放稀一倍的工程间距进行控制。

附 录 B
（标准的附录）
铜矿体特高品位的确定及其处理方法

B1 特高品位的确定

矿体中出现高品位样品时，应确定其是否呈规律性分布和能否圈出富矿段。富矿段可以单独圈定和计算储量。只有呈偶然性出现的高品位才能作为特高品位处理。

关于特高品位的确定，目前国内外尚无公认的标准。根据国家矿产储量管理局对生产矿山的调查统计资料，有色金属矿床特高品位的下限值一般可取矿体平均品位的 6～8 倍。当矿体品位变化系数大时，采用上限值；变化系数小时，采用下限值。

B2 特高品位的处理方法

特高品位的处理方法如下：

a）抽取高品位样品的副样进行第二次（内检）分析，当两次分析结果在允许误差范围内确定为特高品位时，则采用第一次分析结果；

b）计算特高品位影响块段平均品位或单工程平均品位；

c）用影响块段平均品位或单工程平均品位（当单工程矿体厚度大时）去代替特高品位。

附 录 C
（提示的附录）
铜矿一般工业指标和伴生组分评价
工 业 要 求

C1 根据我国已勘探和生产矿山的资料，铜矿一般工业指标如表C1。

表C1 铜矿一般工业指标

项 目	单 位	硫化矿石		氧化矿石
		坑采	露采	
边界品位，cu	%	0.2～0.3	0.2	0.5
最低工业品位，cu	%	0.4～0.5	0.4	0.7
最低可采厚度	m	1～2	2～4	1
夹石剔除厚度	m	2～4	4～8	2

C2 铜矿床伴生有用组分评价工业要求如表C2。

表C2 铜矿伴生有用组分评价工业要求

元 素	Pb	Zn	Mo	Co	WO_3	Sn	Ni	Bi
含 量	0.2%	0.4%	0.01%	0.01%	0.05%	0.05%	0.1%	0.05%
元 素	Au	Ag	Cd、Se、Te、Ga、Ge、Re、In、Tl					
含 量	0.1 g/t	1 g/t	大于0.001%					

附 录 D
（提示的附录）
铜矿勘探类型及勘探工程间距

D1 根据上述分类原则，将铜矿床的勘探类型分为以下五类：

D1.1 第一类：规模巨大，形态简单，厚度稳定至较稳定，主要组分分布均匀至较均匀的层状、巨大透镜状矿体。

D1.2 第二类：规模大到巨大，形态简单至较简单，厚度较稳定，主要组分分布较均匀的似层状、大透镜状矿体。

D1.3 第三类：规模中等到大，形态较简单至复杂，厚度较稳定至不稳定，主要组分分布较均匀至不均匀的似层状、透镜状。

D1.4 第四类：规模小到中等，形态复杂至很复杂，厚度较稳定至不稳定，主要组分分布较均匀至不均匀的透镜状、脉状、扁豆状、囊状矿体。

D1.5 第五类：规模小，形态很复杂，厚度较稳定至很不稳定，主要组分分布较均匀至很不均匀的小透镜状、小囊状、小扁豆状、筒状矿体。

表 D1 勘探工程间距表

勘探类型	勘探工程间距,m			
	B 级		C 级	
	沿走向	沿倾斜	沿走向	沿倾斜
Ⅰ	100	100	200	100～200
Ⅱ	50～60	40～50	100～120	80～100
Ⅲ	40～50	30～40	80～100	60～80
Ⅳ			40～60	40～60