

中华人民共和国冶金工业部制订

冶金工业建设 工程地质勘察技术规范

丁(绿)0040

冶金工业出版社

4.1/201/11

中华人民共和国冶金工业部制订

冶金工业建设 工程地质勘察技术规范

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规范为准。

院总工程师办公室 1997.10

冶金工业出版社

冶金工业建设工程地质勘察技术规范

(只限国内发行)

•
冶金工业出版社出版

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

•
787×1092 1/32 印张 2 字数 41 千字

1976年4月第一版 1976年4月第一次印刷

印数00,001~11,500册

统一书号: 15062·3226 定价(科三) 0.18元

通 知

(75) 冶基设字第101号

各省、市、自治区冶金（重工）局，各冶金勘察、设计、施工单位、中国人民解放军建字各部队、各生产企业：

遵照伟大领袖毛主席“**要认真总结经验**”和“**改革不合理的规章制度**”的教导，为适应冶金勘察工作发展的需要，提高勘察质量，我部于一九七一年确定，由陕西省冶金勘察设计院会同有关单位编制了《冶金工业勘察测量技术规范》和《冶金工业建设工程地质勘察技术规范》；由武汉冶金勘察公司会同有关单位编制了《冶金工业供水水文地质勘察技术规范》。这三本规范经两年多试行，并在试行中进行过多次“三结合”审查修改，认为基本可行，现发给你们，参照执行。在执行过程中如有不妥或需要补充之处，请随时函告主编单位，以便修订时参考，使本规范日臻完善。

冶金工业部基建局

一九七五年四月十二日

目 录

第一章 总则	1
第二章 工业和民用建筑物的勘察	2
第一节 一般规定	2
第二节 选择厂址阶段勘察	3
第三节 初步设计阶段勘察	4
第四节 施工图设计阶段勘察	8
第五节 施工验槽	15
第三章 尾矿处理设施的勘察	16
第一节 初步设计阶段勘察	16
第二节 施工图设计阶段勘察	17
第四章 线路的勘察	19
第一节 初步设计阶段勘察	20
第二节 施工图设计阶段勘察	21
第五章 竖井、主溜井、斜井和隧道的勘察	26
第一节 竖井、主溜井、斜井	26
第二节 隧道	28
第六章 特殊工程地质条件地区(段)勘察的规定	29
第一节 岩溶	29
第二节 斜坡	37
第三节 断层	43
第四节 泥石流	45
第五节 人工填土	46
附录	
一、工程地质勘察纲要的基本内容	48
二、岩体坚固系数参考表	48
三、水对混凝土的侵蚀性鉴定标准	49
四、工程地质勘察任务书	54

第一章 总 则

第1条 本规范适用于冶金企业的工业和民用建筑物、尾矿处理设施、专用线路（包括：给排水管道及岸边取水设施、架空索道、输电线路、铁路、公路）及竖井、主溜井、斜井和隧道的工程地质勘察。对于有特殊要求的建筑物以及湿陷性黄土、多年冻土、胀缩土等应按有关规范进行勘察或专门研究解决。

第2条 勘察工作必须贯彻“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，高举“鞍钢宪法”的旗帜，坚持实践第一的观点，认真调查研究，精心勘察，以提供正确的工程地质资料。

第3条 工业和民用建筑物的工程地质勘察阶段，一般应适应设计阶段的需要，可分为：

- 一、选择厂址阶段勘察；
- 二、初步设计阶段勘察；
- 三、施工图设计阶段勘察。

尾矿处理设施、线路及隧道的勘察阶段，可分为初步设计阶段勘察和施工图设计阶段勘察。

当工程地质条件简单时，勘察工作可一次进行，但需同时满足初步设计和施工图设计阶段勘察的要求。

对工程地质条件复杂场地上的较重要的建筑物，在开挖基槽时，应进行施工验槽工作。

竖井、主溜井、斜井的勘察，应在选定的场地上进行一次勘察，满足施工图设计阶段的勘察要求。

第4条 各阶段的勘察工作，应取得设计单位提出的正式任务书，其内容应符合本规范附录四的规定。每项工程应编制勘察纲要，并在勘察过程中，根据具体情况及时补充修正。勘察工作结束后应编写勘察报告书。勘察纲要、报告书的编制以及重大技术问题的解决，应以工人、干部、技术人员三结合的形式进行讨论。

对工程地质测绘、勘探、试验、资料整理和报告书编写等工作的具体方法，可按照有关技术规程及有关规定进行。

关于土的分类和地基土的容许承载力，可按照《工业与民用建筑地基基础设计规范》确定。

第5条 在使用本规范时，如有成熟经验或经过鉴定的科研成果，可结合具体情况予以使用。

第二章 工业和民用建筑物的勘察

第一节 一般规定

第6条 确定勘察工作内容及工作量时，应综合考虑下列因素：

- 一、勘察阶段；
- 二、场地已有资料及建筑经验；
- 三、有无不良地质现象及其发育程度；
- 四、地形、地貌、地质岩性结构、土的物理力学性质及水文地质条件；
- 五、建筑物的重要性、荷重大小及对差异沉降的敏感程度。

第7条 根据地质岩性结构及土的物理力学性质，一般地区的场地地基土复杂程度分为：

一、复杂的——地层种类多，埋藏条件复杂，土的压缩性变化很大；基岩面起伏变化很大；

二、中等的——地层埋藏条件不甚稳定，有岩性变化较大的透镜体或软弱土层；基岩面起伏变化较大；

三、简单的——地层成层分布，在水平方向上伸延很广，土的压缩性变化不大；基岩面起伏变化小。

第8条 建筑物根据其重要性、荷重大小及对差异沉降的敏感程度，分以下三类：

第一类——对差异沉降高敏感或荷重很大的重要建筑物，如：七层及七层以上的或高于25米的框架建筑物；荷重大于5000吨的框架结构的矿仓；大于620立米的高炉；36孔及36孔以上焦炉；单跨时最大吊车起重量等于及大于50吨，或多跨时最大吊车起重量等于及大于30吨的厂房；高度大于75米的烟囱及与其相当的重大、高重心建筑物；其他在结构和使用上有特殊要求的建筑物。

第二类——对差异沉降较敏感或荷重较大的建筑物，如：六层及六层以下或低于25米的框架建筑物；等于、小于620立米的高炉；少于36孔的焦炉；矿仓；高度等于、低于75米的烟囱；四至七层的民用建筑物及与其相当的工业建筑物等。

第三类——对差异沉降不敏感、荷重不大的建筑物，如：二、三层民用建筑物及与其相当的单层、轻型、辅助的工业建筑物。

第二节 选择厂址阶段勘察

第9条 选择厂址阶段的勘察，应取得对几个场地从主

要工程地质条件方面进行比较的资料，以配合选厂组其他专业选定厂址。

勘察要求：

一、初步查明有无影响厂址稳定性的不良地质现象及其危害程度；对选厂组认为建厂条件较好，且倾向于选取的场地，若存在能影响其取舍的不良地质现象时，则应对该场地的稳定性及建厂适宜性作出明确结论；

二、初步了解场地的主要地层的成因、岩性及水文地质条件等。

第10条 勘察工作一般为搜集、分析已有地质资料及当地建筑经验，进行踏勘访问。当存在不良地质现象，上述工作不能满足要求时，应进行工程地质测绘，必要时，尚应进行适量的勘探试验工作。

工程地质测绘只着重研究场地存在的主要问题。测绘比例尺一般采用 $1:25000 \sim 1:10000$ ，场地（或地段）工程地质条件复杂时，比例尺可适当放大。

第三节 初步设计阶段勘察

第11条 初步设计阶段勘察，是为确定建筑物平面配置、主要建筑物地基类型及不良地质条件的防治工程等提供资料。

勘察要求：

一、查明场地不良地质现象的形成原因、分布范围、危害程度及发展趋势；

二、初步查明场地地质岩性结构、土的物理力学性质及水文地质条件。

第12条 勘察工作一般应在搜集、分析已有资料的基础

上，首先进行工程地质测绘，并视具体条件，用物探初步了解地层、构造等。在测绘、物探的基础上，进行勘探、试验。工程地质条件简单时，可用踏勘代替工程地质测绘。

第13条 工程地质测绘比例尺一般采用 $1:10000 \sim 1:5000$ ，工程地质条件复杂时，比例尺可适当放大。

工程地质测绘主要包括：

一、研究地形地貌特征，划分地貌单元，分析各地貌单元形成过程、相互关系及其与地层、构造及不良地质现象的联系；

二、调查地层分布、产状、时代、接触关系，确定构造类型，构造线位置，形成时代，以及裂隙发育程度、破碎及充水情况；

三、研究岩性，确定成因类型。调查有无淤泥、人工填土、新近堆积层（包括古河道及掩埋的沟塘等）及其分布范围；

四、调查大气降水的聚积、迳流、排出情况及地表水流的冲蚀情况、最高洪水位，了解地下水类型、埋藏条件、补给条件及水位变化幅度等，并分析其对建筑物的影响；

五、研究已有建筑物的变形状况及建筑经验等。

第14条 勘探线一般沿垂直地形地貌单元的走向布置。平原区勘探线可按网状布置。

勘探线及勘探点间距，可参照表1确定。

一个面积不大的场地，一般应有不少于2条垂直于地形地貌单元的走向的勘探线。每一地貌单元至少能绘制出其走向垂直和平行的地质剖面图各一张。

在地貌单元交界处或可能设置重大建筑物的地段，一般应有勘探点控制。

勘探线及勘探点间距

表 1

地基土复杂程度	勘探线间距(米)	每一勘探线上勘探点间距(米)
简单的	200~300	150~300
中等的	100~200	70~150
复杂的	不大于100	不大于 70

勘探点间的地层分布,可根据需要和可能,用物探补充查明。

勘探过程中,如发现场地地质岩性结构比原估计的复杂时,应相应地加密勘探点。

若场地有影响建筑物平面配置的软弱土层及新近堆积层(包括古河道及掩埋的沟塘等)时,应加密勘探点,初步查明其埋藏条件和分布范围。

注:勘探点包括探井、钻孔、钎探点及触探点等,但不包括物探点。

第15条 勘探点深度应根据场地地质岩性结构及建筑物类别确定。一般分控制性勘探点及一般性勘探点,其深度参见表2。

控制性和一般性勘探点深度

表 2

建筑物类别	勘探点类别	
	控制性勘探点深度(米)	一般性勘探点深度(米)
一类	20~30	12~15
二类	15~20	8~12

控制性勘探点数量约占勘探点总数的1/3,且每一地貌单元不少于一个。

场地（或地段）可能有较大的挖方整平时，上述勘探点深度应适当增加。

在勘探深度内遇基岩时，除一部分控制性勘探点应穿过强风化带（但最深不大于原拟定深度）外，其他勘探点达基岩层顶即可。

如已有资料说明，场地不深处埋藏有厚度大的均匀分布的坚实地层（坚硬状态的粘性土，密实的粗砂、砾砂及碎石类土等），其下又无软弱土层时，则一部分控制性勘探点可改为10~15米，并至少钻入该层2~3米外，其他勘探点深达该层层顶即可。

在勘探过程中遇有软弱土层时，则勘探深度应适当加深。

第16条 取原状土试料的勘探点，应在平面上适当的均匀分布，其数量约占勘探点总数的1/3，且一个场地不少于3个，一个地貌单元不少于一个。

场地内的各土层，一般均应选取原状土试料，且每一主要土层不少于6件。土试料进行物理力学性质试验。当粘性土含碎石、卵石等取不上原状土试料时，可选取适量扰动土试料，测定其天然含水量及塑性指数等。

可用触探（或标准贯入试验）测定粘性土的容许承载力及砂类土的密度。每一试验土层的测试数量，一般不少于3~5个测定值，但应有一定数量的原状土试验资料相配合，以综合分析和初步评价土的物理力学性质。

若仅做上述试验不能对土的工程性质作出评价时，可进行其他试验。

第17条 为初步查明水文地质条件，应调查地下水的类型、埋藏条件及补给条件，实测水位深度，并初步判定水位

变化幅度及最高水位。当地下水埋藏不深（接近或高于基础埋置深度）时，同一含水层应选取2件水试料，分析地下水对混凝土的侵蚀性。

如经调查访问，尚难确定水位变化幅度及最高水位，并存在下列情况之一时，应布置地下水长期观测工作。

一、水位变化幅度可能较大，对基础及地下室等防水防潮有较大影响时。

二、地下水升降对地基土性质影响较大时。

三、上层滞水或间歇性浅层裂隙水对建筑物影响较大，且变化规律不清时。

上述观测工作，一般应对需观测的每一含水层至少布置3~5个观测孔，其深度应能测得最低水位的变化。可尽量利用已有的勘探点作为观测孔。

观测时间一般为一个水文年。

第四节 施工图设计阶段勘察

（I）天然地基

第18条 施工图设计阶段勘察，是为建筑物地基基础的设计、施工提供工程地质资料。

勘察要求：

一、查明各建筑物范围内的地质岩性结构、土的物理力学性质，并确定地基土的容许承载力及变形指标；

二、查明地下水的类型、埋藏条件及水位深度；必要时，还需查明流向、水位变化规律，水对混凝土的侵蚀性及含水层的渗透性；

三、取得对不良地质现象采取防治措施所需资料；

四、研究地基上和地下水在建筑物施工和生产（使用）期间，可能产生的变化及其对建筑物的影响。

第19条 勘察工作一般以勘探及试验分析为主。当地质条件复杂，地层露头很多，或存在不良地质现象等需进一步综合研究时，尚应进行工程地质测绘。测绘比例尺一般为 1 : 2000 ~ 1 : 1000。

第20条 勘探点一般沿建筑物周边或按柱列线及重大设备基础，并结合地形地貌条件布置。

勘探点间距可参照表 3 确定。

一类二类建筑物勘探点的间距

表 3

地基土复杂程度	一类建筑物勘探点间距 (米)	二类建筑物勘探点间距 (米)
简单的	30~50	50~100
中等的	18~30	30~50
复杂的	不大于 18	不大于 24

对单独的重要建筑物，勘探点一般不少于 3 个。在建筑物范围内的地形变化处及地貌单元交界处，应有勘探点控制。

勘探点间的地层分布，可根据需要和可能，用物探补充查明。

若相邻勘探点间的地层、岩性变化大，或土的压缩性不均匀时，为供设计方面研究建筑物差异沉降，勘探点还应适当加密，以至按柱基或重大设备基础布置。

对于三类建筑物的勘察，应进行踏勘或工程地质测绘，以免建筑物设置在不良地质现象及不良土质条件地段，并按建筑物群布置适量勘探试验工作。在复杂的地质条件下，

应按建筑物周边布置勘探点。

第21条 勘探点深度，对于一类建筑物，一般应略大于地基压缩层深度；对于二类建筑物，勘探点深度除一部分应略大于地基压缩层深度外，其余部分达到主要压缩带深度即可。当无基础尺寸等资料时，略大于地基压缩层的勘探点深度可参照表4确定（表中数字相应于基础埋置深度约为2.0米的情况，且深度系自天然地面或挖方整平地面算起）。

注：地基压缩层深度为附加压力与土自重压力之比约等于20%的深度处；主要压缩带深度可按地基压缩层厚度的70%左右考虑。

勘 探 点 深 度 **表 4**

条 形 基 础		矩 形 基 础		备 注
荷 重 (吨/米)	略大于地基压缩层的 勘探点深度(米)	荷 重 (吨)	略大于地基压缩层的 勘探点深度(米)	
10	6	50	6	若勘探深度内主 要为淤泥及淤泥质土 等高压压缩性土层时， 则勘探点深度还应适 当加深
20	10	100	7	
50	15	400	13	
100	18	1000	15	
		5000	23	
		10000 及大于 10000	30	

上述勘探点深度可按下列原则增减：

一、如已有资料证明，在勘探深度内有相当厚且埋藏稳定的坚实土层时，则勘探点深度达该层内一定深度即可；

二、在勘探深度内遇基岩时，除少量勘探点应穿过强风化带（如强风化带很厚，也不大于原拟定深度）外，其余勘探点深度达基岩层顶即可；当建筑物重大，且基岩力学性质可能随深度增加而显著变差，或建筑物地下部分很深，需了解地下水条件或基坑边坡稳定性问题时，则勘探深度视需要

确定；

三、当场地（或地段）将有大面积地面荷载（生产堆料及工业设备等地面堆载，天然地面上的大面积填土荷载）时，则勘探点还应适当加深；

四、对于二类建筑物，当主要压缩带深度内土的压缩性变化较大或容许承载力较低时，为向设计方面提供进行地基变形验算所需资料，则应有足够数量的勘探点达到地基压缩层深度。

第22条 取原状土试料的勘探点数量，应根据建筑物类别、场地面积及地基土复杂程度等确定，一般约占勘探点总数的 $1/3 \sim 1/2$ ；但每个场地不少于3个，每个较大的建筑物不少于2个，且每一主要土层的试料数量一般不少于6件。

取原状土试料的间距，在主要压缩带深度内一般为1~2米，以下可适当加大。软弱土层应适当多取。对不厚的夹层，应视其对基础的影响程度酌量选取试料。

对于含大量粘性土的碎石类土，或含大量碎石、卵石的粘性土，若取不到原状土试料时，可选取适量扰动粘性土试料，测定其天然含水量及塑性指数等。

取原状土试料深度，一般从基础埋置深度处开始。在基础埋置深度以上，根据需要亦应选取少量代表性试料。

第23条 可用触探或标准贯入试验评价砂类土的密度及粘性土的容许承载力。测试数量应视土的力学性质的均匀程度确定，一般每一试验土层的测定值数量，对于一个单独建筑物不少于2~3个，对于一个场地或一个较大的建筑物不少于6个，且应适当考虑在平面上的均匀分布。在缺乏经验的地区，应作必要验证。

在高地震区，对于饱和的砂类土，应进行标准贯入试

验，以提供研究因地震产生液化所需的资料。

第24条 在下列情况下，可用野外载荷试验测定地基土的容许承载力、变形模量或土在浸水作用下力学性质的变化。

一、重要的或结构特殊的建筑物。

二、用一般试验方法尚难测定其力学性质的特殊地基土（如：松散的砂类土及碎石类土，某些残积土、人工填土及软弱土层等）。

每一试验土层的试验数量一般不少于2处。

压板面积一般采用2500~5000平方厘米，但对坚实的粘性土可采用1000平方厘米，对软弱土层不宜小于5000平方厘米。

第25条 当用十字板剪力试验测定淤泥及软粘土（ $\phi \approx 0$ ）的内聚力时，每一试验土层一般不少于3个测定值。

第26条 测定各含水层水位深度。综合分析有关资料（包括长期观测资料），进一步判定地下水类型、埋藏条件及场地（或各地段）的最高水位。

地下水接近或高于基础埋置深度时，同一含水层选取不少于2件水试料，当勘察面积较小时，可取一件，分析水对混凝土的侵蚀性。

如在地下水位以下设置地下室或其他地下建筑物时，则应按需要提出含水层的渗透系数。对于强透水性地层，必要时，可进行简易抽水试验。

如基础埋置在地下水位以下的粉砂或轻亚粘土层中，则应研究基槽（坑）开挖时产生流砂或触变现象的可能性，并提出有关处理措施的建议。

对设置在地下水位以上的较深的地下室（坑），必要时，