

前 言

本标准是根据国家经贸委电力司《关于下达 2001 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》(电力[2001] 44 号)的要求,在原 SDGJ 67—1984《火力发电厂工程地质岩土描述规定》的基础上修订而成的。

制定本标准是为了在火力发电厂岩土工程勘测中统一标准,明确要求,确保质量,实现火力发电厂工程建设安全、经济的要求。

本标准共分 9 章和 3 个附录,对原规定作了修改和补充的主要内容有:

- 1 对岩土描述的目标和任务提出了新的要求并规定了岩土描述的基本原则,即不仅局限于岩石、土(包括特殊土)的分类和描述,还涉及到建筑材料和岩、土、水试样的描述。
- 2 对原规定中“基本要求”进行了有关补充。
- 3 将原规定黏性土中亚黏土改为粉质黏土;轻亚黏土改为粉土。
- 4 增加了“建筑材料”的有关内容。
- 5 增加了“岩、土、水试样”的有关内容。
- 6 将原规定“不同主色间的颜色变化示意图”改为“标准比色卡”。

本标准发布之日起代替 SDGJ 67—1984。

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准的附录 B 和附录 C 是资料性附录。

本标准由电力行业电力规划设计标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位为国家电力公司西北电力设计院,参加起草单位为中国电力建设工程咨询公司。

本标准主要起草人:柯学、戴联筠、王振华、刘厚健、邓南文。

本标准委托国家电力公司电力规划设计总院负责解释。

1 范 围

本标准规定了火力发电厂岩土工程勘测描述的基本内容，适用于各种容量的汽轮发电机组的新建或扩建的火力发电厂岩土工程勘测描述。送变电岩土工程勘测描述，可参照此规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GBJ 145—1990 土的分类标准

GB 50021—2001 岩土工程勘察规范

SL 239 土工试验规程

3 总 则

3.0.1 火力发电厂岩土工程描述是岩土工程勘测设计的基础，应本着实事求是和认真负责的态度做好岩土描述工作。

3.0.2 岩土描述的任务是：划分岩土类别，鉴定岩土工程特征，为岩土工程的设计和施工取得可靠的原始资料。

3.0.3 本规定包括下列各类岩土的鉴别和描述：岩石、碎石土、砂土、粉土、黏性土、特殊土、建筑材料。同时包括岩样和土、水试样的描述内容。

4 基本要求

4.1 一般规定

- 4.1.1 描述人员应认真观察，及时、全面、准确地做好描述记录工作，如实地反映客观情况。
- 4.1.2 岩土的结构、构造等难以确定时，应将直观特征详细描述，宜根据区域地质资料和调查结果综合研究分析后确定。
- 4.1.3 对大、中型勘测工程，为消除对同一岩土层认识上的人为差异，在勘测工作正式开展前，宜由技术负责人召集所有描述人员统一岩土描述中的定名、颜色、内容等。
- 4.1.4 勘探点的位置如有移动，应注明移动的方位、高差及距离，必要时宜画出示意图，或用仪器测量其坐标、高程，并说明移动原因。
- 4.1.5 描述应使用专门的记录表格，逐项用铅笔（标签浸蜡时可不用铅笔）书写，字迹清晰，严禁涂抹；当需要更改时，更改内容写在旁边，被更改部分用单横线划出。
- 4.1.6 岩、土的名称除按本规定和 GB 50021 分类定名外，对于土中含、混多量有机质、砾石、粉粒等物质，应按 SL 237、GBJ 145（见附录 A）或特定工程要求的方法进一步分类定名。
- 4.1.7 颜色，应在岩土的天然状态下进行描述，并应副色在前，主色在后。颜色的描述可参照附录 B 的标准比色卡进行。
- 4.1.8 碳酸盐或碳酸盐胶结物应描述盐酸反应程度。盐酸（浓度 10%，体积比 1:3）反应程度应按附录 C 确定。
- 4.1.9 岩、土的胶结物及其胶结程度，根据胶结物质可分为：泥质、钙质、铁锰质、硅质等，不同的胶结物质可根据其颜色和硬度加以区分。根据胶结程度分为微胶结、中等胶结及强胶结。
- 4.1.10 对重要工程和复杂场地尚应描述岩、土形成的地质时

代及成因类型。

4.1.11 分层厚度的划分：

1 层厚大于 0.5m 时，必须单独划分为一层。

2 当层厚小于 0.5m，但对岩土工程评价具有特殊意义的岩土层，宜单独分层描述，如岩体中的软弱夹层、土体中极薄软弱层等。并按主要组成物质定名，如页岩夹层、断层泥夹层、淤泥夹层等。

3 对同一土层中相间成韵律沉积，当薄层与厚层的厚度比为 $1/10 \sim 1/3$ 时，宜定名为“夹层”，厚的土层写在前面，如：黏土夹粉砂层；当厚度比大于 $1/3$ 时，宜定名为“互层”，如：黏土与粉砂互层；厚度比小于 $1/10$ 的土层，且有规律的多次出现时，宜定名为“夹薄层”，如：黏土夹薄层粉砂。

4 岩层厚度的划分见表 4.1.11。

表 4.1.11 岩层厚度的划分

m

厚度分类	单层厚度 h
巨厚层	$h > 1.0$
厚层	$1.0 \geq h > 0.5$
中厚层	$0.5 \geq h > 0.1$
薄层	$h \leq 0.1$

4.1.12 土中含混物的用词：

当岩、土中的次要成分和杂质均匀分布时，用“含”；

当岩、土中的次要成分和杂质非均匀分布时，用“混”；

当岩、土中的次要成分和杂质呈层状分布时，用“夹”；

岩、土中由于地质作用造成的工程地质现象，称为“有”。

4.1.13 土中的含混物量的划分：含少量（<5%）、含（5%～15%）、含多量（15%～25%）、混少量（<5%）、混（5%～15%）、混多量（15%～25%）。

4.2 描述精度

4.2.1 为保证钻探质量及地层划分的准确性，应仔细观察岩芯，每间隔一定尺寸（或变层处）必须采取代表性土样进行鉴别描述，间隔大小应根据岩土类别及变层情况综合确定，不得超过钻头的本体长度，对均匀地层宜不超过 2m 或 3m，岩性相同时也应逐项描述，不得使用“同上”词语。

4.2.2 描述量尺精度：一般要求为 2%~3%。钻孔为 $\pm 0.1\text{m}$ ，探井、探槽要求为 0.1m~0.2m。

5 岩石的鉴别和描述

5.1 岩石的分类

5.1.1 岩石按其成因类型分为：岩浆岩、沉积岩、变质岩三大类。其鉴别方法由表 5.1.1 确定。

表 5.1.1 三大岩类的鉴别

鉴别特征	岩 浆 岩	沉 积 岩	变 质 岩
	花岗岩、闪长岩、玄武岩、正长岩、辉绿岩等	砾岩、砂岩、泥页岩、页岩、灰岩、油页岩等	大理岩、片麻岩、千枚岩、片岩、板岩等
颜 色	颜色较杂，风化后表面常杂色斑点	颜色较单一	颜色较杂
矿物成分	长石、石英、黑云母较多，橄榄石、辉石、角闪石次之，霞石和石榴石少见	长石、石英较多，白云母次之，且长石多呈酸性	长石、石英、云母、辉石、普通角闪石、绿泥石、绿帘石、绢云母及刚玉等
结 构	多为结晶结构，以粒状、斑状常见，区别在于：结晶排列无规律、结合紧密、光泽明亮	结构特征较混杂，有碎屑结构、泥质结构、生物结构，也有结晶粒状结构。颗粒间大都有胶结物充填	具有变晶结构、变余结构、碎裂结构、交代结构。矿物颗粒间呈定向排列
构 造	侵入岩为块状。喷出岩除块状外，还有流纹状、气孔状、杏仁状等，有时在岩体内发现浮体	具有层理构造，如水平层理、波状层理、斜层理等	常见有片状、片麻状、带状、斑状和块状等
外表特征	风化后岩石表面有杂色斑点，硬度和比重都较大，常造成陡峭的地形	硬度比较小，风化后更为松散。除特殊情况外，一般易造成较平缓、低矮的地形	颜色杂，风化后软弱（特别是结晶片岩），造成的地形视其风化程度而有所不同

5.1.2 岩石按坚硬程度分类时，主要按其新鲜岩块的饱和极限抗压强度来划分。其分类见表 5.1.2。

表 5.1.2 岩石按坚硬程度分类

类别	亚类	单轴饱和 抗压强度 标准值 MPa	点荷载 强度 I_s (50)	定性鉴定	代表性岩石
硬 质 岩	坚硬岩	>60	>3.0	锤击声清脆，有回弹，震手，难击碎；基本无吸水反应	未风化~微风化的花岗岩、闪长岩、辉绿岩、玄武岩、安山岩、片麻岩、石英岩、石英砂岩、硅质砾岩、硅质石灰岩等
	较硬岩	30~60	1.5~3.0	锤击声较清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎；有轻微吸水反应	1 微风化的坚硬岩； 2 未风化~微风化的大理岩、板岩、石灰岩、白云岩、钙质砂岩等
软 质 岩	较软岩	15~30	0.75~1.5	锤击声不清脆，无回弹，较易击碎；指甲可刻出印痕	1 中等风化~强风化的坚硬岩或较硬岩； 2 未风化~微风化的凝灰岩、千枚岩、泥灰岩、砂质泥岩等
	软岩	5~15	0.25~0.75	锤击声哑，无回弹，有凹痕，易击碎；浸水后，可捏成团	1 强风化的坚硬岩或较硬岩； 2 中等风化~强风化的较软岩 3 未风化~微风化的页岩、泥岩、泥质砂岩等
极软岩		≤5	≤0.25	锤击声哑，无回弹，有较深凹痕，手可捏碎；浸水后，可捏成团。	1 全风化的各种岩石； 2 各种半成岩 3 风化的软岩

注： I_s (50) 为直径 50mm 的圆柱形试件，径向加荷时的点荷载强度指数。

5.2 岩石的鉴别与描述

5.2.1 岩石描述的内容与顺序：名称、颜色、矿物成分、结构、构造、胶结物、风化程度、破碎程度及产状要素等。

5.2.2 结构和构造

1 岩浆岩的结构，应描述其矿物的结晶程度及颗粒大小、形状和组合方式。其划分标准见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 岩浆岩结构划分标准

划分类型	结构分类	鉴别方法
按结晶程度	显晶质结构	矿物颗粒比较粗大，肉眼可辨别
	隐晶质结构	矿物颗粒在肉眼和放大镜下均看不见，只有在显微镜下能识别
	玻璃质结构	矿物没有结晶
按结晶颗粒相对大小	粗粒结构	颗粒直径大于 5mm
	中粒结构	颗粒直径 2mm—5mm
	细粒结构	颗粒直径 0.2mm—2mm
	微粒结构	颗粒直径小于 0.2mm
按结晶颗粒形态	等粒结构	岩石中矿物全部为结晶质，粒状，同种矿物颗粒大小近于相等
	不等粒结构	岩石中同种矿物颗粒大小不等
	斑状结构	岩石中比较粗大的晶粒散布于较细小的物质中

岩浆岩的构造，应描述岩石中不同矿物和其他组成部分的排列与充填方式所反映出来的岩石外貌特征。常见的岩浆岩构造有：块状构造、流纹状构造、气孔状构造和杏仁状构造等，其划分标准见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 岩浆岩构造特征的划分

构造划分	鉴别特征
块状构造	组成岩石的矿物颗粒无一定的方向排列而比较均匀地分布在岩石中
流纹状构造	岩石中不同颜色的条纹、拉长了的气孔以及长条状矿物沿一定方向排列
气孔状构造和杏仁状构造	岩石中分布着大小不同的圆形或椭圆形的空洞为气孔状构造；气孔中有硅质、钙质等物质充填为杏仁状构造

2 沉积岩的结构，应描述其沉积物质颗粒的相对大小、颗粒形态和颗粒大小的相对含量。沉积岩的结构可分为碎屑结构、泥质结构、生物结构等。

沉积岩的构造，应描述其颗粒大小、成分、颜色和形状不同而显示出来的成层现象。常见的层理构造有：水平层理构造、波浪层理构造和斜层理构造。

3 变质岩的结构应描述矿物粒度大小、形状、相互关系。根据变质作用和变质程度分为：变晶结构、变余结构、碎裂结构、交代结构。

变质岩的构造应描述岩石中不同矿物颗粒在排列方式上所具有的岩石外貌特征。常见的构造有片状构造、带状构造、片麻状构造、千枚状构造、块状构造、板状构造和斑点状构造等。其划分标准见表 5.2.2-3。

表 5.2.2-3 变质岩构造特征的划分

构造划分	鉴 别 特 征
片状构造	岩石由细粒到粗粒片状或柱状矿物定向排列而成，沿平面易劈成薄片
片麻状构造	岩石由结晶颗粒较粗大而颜色较浅的粒状矿物、片状矿物或柱状矿物大致相间成带状平行排列，形成不同颜色不同宽窄的条带
千枚状构造	岩石中矿物颗粒细小，肉眼难以分辨，为隐晶质片状或柱状矿物，并具有定向排列，沿这些定向排列的矿物可劈成薄片
板状构造	岩石中矿物颗粒很细小，常出现较为平整的破裂面
块状构造	岩石中结晶矿物无定向排列，也无定向裂开的性质

5.2.3 岩石风化程度分为：未风化、微风化、中等风化、强风化、全风化。其鉴别方法见表 5.2.3，也可结合波速测试指标和风化系数，按 GB 50021—2001 表 A.0.3 执行。

表 5.2.3 岩石风化程度的鉴别

风化程度	鉴 别 项 目				
	颜色光泽	组织结构的变化及破碎情况	矿物成分的变化	物理力学特性的变化	锤击反应
未风化	颜色新鲜	组织结构未变, 没有破碎情况	矿物组织成分未变	物理力学性质未变	声音很脆, 很难击碎
微风化	沿节理面略有变化	组织结构未变。除构造节理外, 未见风化裂隙	矿物组织成分未变, 仅沿节理面有铁锰质渲染	物理性质未变, 岩质新鲜, 表面稍有风化迹象; 力学性质略有降低	声脆, 不易击碎
中等风化	表面和沿节理面大部分变色, 但岩块内部基本未变色	组织结构大部完好, 但风化裂隙发育, 岩体被节理裂隙分割成 (20cm ~ 50cm) 块状	沿节理裂隙面出现次生矿物, 裂隙中充填少量风化物	物理性质和力学性质降低	声脆, 不易击碎。用镐难挖掘
强风化	光泽消失, 颜色改变, 仅个别岩块中心尚保持原有颜色	原岩组织结构大部分破坏, 结构不甚清晰, 疏松易碎, 用手可以折断, 岩体被节理裂隙分割成 (2cm ~ 20cm) 块状	易风化, 矿物成分已显著变化, 长石、云母等风化为次生矿物	物理性质和力学性质明显降低	声哑, 轻击即散落, 用镐可以挖掘, 手摇钻不易钻进
全风化	光泽消失, 颜色改变, 基本与土颜色相似	原岩组织结构完全破坏, 结构和构造层理不甚清晰, 疏松易碎	矿物全部变成次生矿物, 矿物成分明显变化	物理性质和力学性质基本与土的物理性质和力学性质相似	手握易碎, 用镐可以挖掘, 手摇钻可以钻进

5.2.4 岩石的破碎程度主要应描述岩体节理裂隙的成因、性质、节理裂隙发育程度、间距、长度、张闭情况、贯通及胶结情况等。

节理裂隙的发育程度分为：不发育、较发育、发育、极发育。

5.2.5 岩石的钻探过程中尚应就岩石质量指标 RQD 加以描述，必要时宜草绘出岩芯素描图。

6 土的鉴别和描述

6.1 土 的 分 类

6.1.1 土按堆积年代可划分为以下三类：

- 1 老堆积土：第四纪晚更新世 Q_3 及其以前堆积的土层。
- 2 一般堆积土：第四纪全新世（文化期以前 Q_4^1 ）堆积的土层。
- 3 新近堆积土：文化期以来新近堆积的土层 Q_4^2 。

6.1.2 土根据地质成因可划分为残积土、坡积土、洪积土、冲积土、淤积土、冰积土和风积土。

6.1.3 土按有机质含量分类见表 6.1.3。

表 6.1.3 土按有机质含量分类

分类名称	有机质含量 W_o	现场鉴别特征	说 明
无 机 土	$W_o < 5\%$		
有机质土	$5\% \leq W_o \leq 10\%$	深灰色，有光泽，味臭，除腐植质外尚含少量未完全分解的动植物体，浸水后水面出现气泡，干燥后体积收缩	①如现场能鉴别有机质土或有地区经验时，一般可不作有机质含量测定； ②当 $w > w_L$ ， $1.0 \leq e < 1.5$ 时称淤泥质土； ③当 $w > w_L$ ， $e \geq 1.5$ 时称淤泥
泥炭质土	$10\% < W_o \leq 60\%$	深灰或黑色，有腥臭味，能看到未完全分解的植物结构，浸水体胀，易崩解，有植物残渣浮于水中，干缩现象明显	根据地区经验和需要可按 W_o 细分为： 弱泥炭质土（ $10\% < W_o \leq 25\%$ ）； 中泥炭质土（ $25\% < W_o \leq 40\%$ ）； 强泥炭质土（ $40\% < W_o \leq 60\%$ ）

表 6.1.3 (续)

分类名称	有机质含量 W_u	现场鉴别特征	说 明
泥 炭	$W_u > 60\%$	除有泥炭质土特征外，结构松散，土质很轻，暗无光泽，干缩现象极为明显	
注：有机质含量 W_u 按灼失量试验确定。			

6.1.4 土按颗粒级配或塑性指数可划分为碎石土、砂土、粉土和黏性土。

- 1. 碎石土：粒径大于 2mm 的颗粒含量超过全重的 50%。
- 2. 砂土：粒径大于 2mm 的颗粒含量不超过全重 50%，且大于 0.075mm 的颗粒超过全重 50% 的土。
- 3. 粉土：粒径大于 0.075mm 的颗粒含量不超过全重 50%，且塑性指数 I_p 小于或等于 10 的土。
- 4. 黏性土：塑性指数 I_p 大于 10 的土。可分为黏土 ($I_p > 17$) 和粉质黏土 ($10 < I_p \leq 17$)。

6.2 碎 石 土

6.2.1 碎石土根据颗粒级配及形状分为：漂石、块石、卵石、碎石、圆砾、角砾。按表 6.2.1 确定。

表 6.2.1 碎 石 土 分 类

土的名称	颗粒形状	颗 粒 级 配
漂 石	圆形及亚圆形为主	粒径大于 200mm 的颗粒超过总质量 50 %
块 石	棱角形为主	
卵 石	圆形及亚圆形为主	粒径大于 20mm 的颗粒超过总质量 50 %
碎 石	棱角形为主	
圆 砾	圆形及亚圆形为主	粒径大于 2mm 的颗粒超过总质量 50 %
角 砾	棱角形为主	
注：定名时应根据颗粒级配由大到小以最先符合者确定。		

6.2.2 碎石土的描述内容及顺序：名称、主要成分、一般粒径、最大粒径、磨圆度、风化程度、坚固性、密实度、充填物（成分、性质、百分数）、胶结性及层理特征等。

6.2.3 对碎石土的成分，应描述碎块的岩石名称。当不易鉴别时，可只描述碎块岩石的成因类型。

6.2.4 碎块的坚固性可分为坚固的（锤击不易碎）、较坚固的（锤击易碎）、不坚固的（原生矿物大部分已风化，多为次生矿物，手能掰开）。

6.2.5 当碎石土的充填物为砂土时，应描述其颗粒级配及其密实度；当充填物为黏性土时，应描述其名称、湿度、状态、含物及所占百分数。

6.2.6 碎石土的密实度分：密实、中密、稍密、松散。其野外鉴别方法见表 6.2.6。

表 6.2.6 碎石土密实度野外鉴别方法

密实度	骨架颗粒含量和排列	可 挖 性	可 钻 性
密 实	骨架颗粒质量大于总质量的 70%，呈交错排列，连续接触	锹镐挖掘困难，用撬棍方能松动，井壁一般较稳定	钻进极困难，冲击钻探时钻杆、吊锤跳动剧烈，孔壁较稳定。重型动力触探击数 $N_{63.5} > 20$ 击
中 密	骨架颗粒质量等于总质量的 60% ~ 70%，呈交错排列，大部分接触	锹镐可挖掘，井壁有掉块现象，从井壁取出大颗粒处，能保持颗粒凹面形状	钻进较困难，冲击钻探时钻杆、吊锤跳动不剧烈，孔壁有坍塌现象。重型动力触探击数 $10 < N_{63.5} \leq 20$ 击
稍 密	骨架颗粒质量等于总质量的 55% ~ 60%，排列混乱，大部分不接触	锹可以挖掘，井壁易坍塌，从井壁取出大颗粒后，砂性土立即坍落	钻进较容易，冲击钻探时，钻杆稍有跳动；孔壁易坍塌。重型动力触探击数 $5 < N_{63.5} < 10$ 击
松 散	骨架颗粒含量小于总重的 55%，排列十分混乱，绝大部分不接触	锹易挖掘，井壁极易坍塌，	钻进很容易，冲击钻探时，钻杆无跳动，孔壁极易坍塌。重型动力触探击数 $N_{63.5} \leq 5$ 击
注：骨架系指粒径大于 5mm 的颗粒。			

6.3 砂 土

6.3.1 砂土按颗粒级配分为：砾砂、粗砂、中砂、细砂、粉砂。按表 6.3.1 确定。

表 6.3.1 砂 土 分 类

土的名称	颗 粒 级 配
砾 砂	粒径大于 2mm 的颗粒质量占总质量 25%—50%
粗 砂	粒径大于 0.5mm 的颗粒质量超过总质量 50%
中 砂	粒径大于 0.25mm 的颗粒质量超过总质量 50%
细 砂	粒径大于 0.075mm 的颗粒质量超过总质量 85%
粉 砂	粒径大于 0.075mm 的颗粒质量超过总质量 50%
注：定名时应根据颗粒级配由大到小以最先符合者确定。	

6.3.2 砂土的描述内容及顺序：名称、颜色、成分、颗粒级配、密实度、胶结程度、黏性土含量、湿度、含有物及其他特征。砂土的野外综合鉴别方法见表 6.3.2。

表 6.3.2 砂土的野外综合鉴别

特 征	砾 砂	粗 砂	中 砂	细 砂	粉 砂
颗粒粗细	约有 25% 以上的颗粒接近或超过小高粱粒大小（大于 2mm）	约有 50% 以上的颗粒接近或超过细小米粒大小（大于 0.5mm）	约有 50% 以上的颗粒接近或超过鸡冠花籽粒大小（近似于 0.25mm）	颗粒粗细程度较精制食盐稍粗，与粗玉米粉相当（大于 0.1mm）	颗粒粗细程度较精制食盐稍细，与小米粉相当（大部分颗粒呈粉状）
干燥时的状态	颗粒完全分散	颗粒绝大部分分散，个别胶结	颗粒基本分散，部分胶结，一碰即散	颗粒大部分分散，少量胶结，胶结部分稍加碰撞即散	颗粒少部分分散，大部分胶结，稍加压即散
湿润时用手拍后的状态	表面无变化	表面无变化	表面偶有水印	表面有水印（翻浆）	表面有显著翻浆现象
黏着感	无黏着感	无黏着感	无黏着感	偶有轻微黏着感	有轻微黏着感

6.3.3 砂土的密度分为：密实、中密、稍密、松散。其野外鉴别见表 6.3.3。

表 6.3.3 砂土密实度的野外鉴别

密实度	野 外 鉴 别 方 法	
	钻探难易程度	其 他 特 征
密 实	挖掘或钻进较困难，进展慢，井（孔）壁稳定	一般为早期沉积物；颗粒级配好，或有胶结物质；结晶岩似岩屑为主；云母及有机质含量少；一般标准贯入试验锤击数 $N > 30$ 击（水位以下的中砂 $N > 35$ 击）；地下水位以上的粉、细砂，其轻型动力触探锤击数 $N_{10} > 13$
中 密	挖掘或钻进正常，井（孔）壁基本稳定	一般为早期或近期沉积物，其上部有冲、洪积形成的覆盖土层；颗粒级配较好；以结晶岩岩屑为主；云母、有机物少、粉粒含量一般小于 25%；标准贯入试验锤击数 $15 < N \leq 30$ 击（水位以下的中砂 $20 < N \leq 35$ 击）；地下水位以上的粉、细砂，其轻型动力触探锤击数 N_{10} 为 7~13
稍 密	挖掘或钻进快，井（孔）壁易坍塌	一般为近期沉积物，上覆上层较薄，多在静水或缓慢流水环境中形成；多含云母和有机质；颗粒均匀，粉粒含量多在 25% 以上，稍有黏结性，内摩擦角小；标准贯入试验锤击数 $10 < N \leq 15$ 击（水位以下的中砂 $15 < N \leq 20$ 击）；地下水位以上的粉、细砂，其轻型动力触探锤击数 N_{10} 为 4~6
松 散	挖掘或钻进很快，井（孔）壁坍塌严重	一般为新近沉积物，分布在湖、塘、沟、谷或河漫滩地段，覆土很薄或无；多云母及有机质，粉粒含量多，内摩擦角小（ 10° 以内）；标准贯入试验锤击数 $N \leq 10$ 击（水位以下的中砂 $N \leq 15$ 击）；地下水位以上的粉、细砂，其轻型动力触探锤击数 N_{10} 为小于 4

6.3.4 砂土的结构应主要描述其均匀度和磨圆度。均匀度可分为均粒的和混粒的；磨圆度可分为圆形、亚圆形、亚角形和棱角形。

6.3.5 砂土的构造应描述其颗粒大小、成分、颜色和形状不同而显示出来的成层现象。层状构造可分为水平状、波状、斜层状和交错状构造等。

6.3.6 砂土的胶结程度可分为轻微胶结（呈块状，用手可捏碎，干后可以捏成粉状）；中等胶结（呈块状，用手难以捏碎，干后敲击可碎成带棱角的碎块、碎屑）；强胶结（原状砂样如同成块状岩石，且一般只能用锤击砸碎，碎块呈棱角状）。

6.3.7 砂土中混有黏性土和碎石土时，应描述其分布的均匀性和含量的重量百分比（或以多、少表示）。砂土中有机质含量超过 3% 时，应注明“含有机质”字样。

6.3.8 砂土的湿度可按饱和度 S_r （%）或野外鉴别方法划分，其划分标准可按表 6.3.8 确定。

表 6.3.8 砂土湿度的鉴别

湿度	饱和度 S_r	鉴 别 特 征
稍湿	$S_r \leq 50\%$	用手握砂样时，稍有潮湿感，砂样加水时吸水很快
很湿	$50\% < S_r \leq 80\%$	砂样放在手中湿手，摇动时可成饼状。砂样加水时吸水较慢
饱和	$S_r > 80\%$	砂样放在手中水即自由渗出，摇动时即产生“水析”现象。砂样加水时不吸水

6.4 粉 土

6.4.1 粉土的描述内容及顺序：名称、颜色、颗粒级配、包含物、湿度、密实度、触变性、及层理特征等。

6.4.2 粉土的密实度可根据野外特征或室内指标天然孔隙比 e

来确定,见表 6.4.2。

表 6.4.2 粉土密实度的野外鉴别

天然孔隙比 e	密实度	野 外 特 征
$e < 0.75$	密 实	手捏不易变形,用力捏时散成粉末;一按就散
$0.75 \leq e \leq 0.9$	中 密	手捏变形,松手后显弹性,一摇即散;两个扰动土块,摇动时不易黏合
$e > 0.9$	稍 密	手捏易变形,显弹性,摇动时成扁圆形,两个小土块摇动能合成一体;或土柱不能直立,往外滴水

6.4.3 粉土的湿度可根据其野外特征或室内测定的天然含水量 w (%),按表 6.4.3 确定。

表 6.4.3 粉土湿度的野外鉴别

天然含水量 w	湿 度	野 外 特 征
$w < 20\%$	稍 湿	土扰动后不易握成团,一摇即散
$20\% \leq w \leq 30\%$	湿	土扰动后能握成团,手摇动时,土表面稍出水,手中有湿印,用手捏水即吸回
$w > 30\%$	很 湿	土用手摇动时,有水流出,土体塌流成扁圆形

6.4.4 粉土其他项目,如包含物、层理特征等的描述应符合黏性土有关的描述规定和要求。

6.4.5 粉土的塑性等级分类见表 6.5.4。

6.5 黏 性 土

6.5.1 黏性土描述的内容及顺序:名称、颜色、湿度、状态、

包含物、水理性、层理特征及其他特征。

6.5.2 黏性土湿度的鉴别方法见表 6.5.2。

表 6.5.2 黏性土湿度的鉴别

土 名	稍 湿	很 湿	饱 和
粉质黏土	土样扰动后能握成饼状，手中不易显湿印	能握成土团，手中可显湿印	土样放手中振动时，表面立即有水渗出，感觉淋手
黏 土	土样扰动后能握成团，表面出裂纹	土放在手中黏手，可见明显湿印	土样放手中后有极明显湿印，淋手，极易黏手

6.5.3 黏性土的状态根据液性指数 I_L 分为：坚硬、硬塑、可塑、软塑、流塑。其鉴别方法见表 6.5.3。

表 6.5.3 黏性土的状态鉴别

天然状态	坚 硬	硬 塑	可 塑	软 塑	流 塑
液性指数 I_L	$I_L \leq 0$	$0 < I_L \leq 0.25$	$0.25 < I_L \leq 0.75$	$0.75 < I_L \leq 1$	$I_L > 1$
圆锥仪下沉深度 mm	< 2	2~3	3~7	7~10	> 10
黏 土	干而坚硬，很难用手掰成块	手握感觉硬，不宜变形，用力捏先裂成块，后显柔性，手按无指印	手握似橡皮，有柔性，手按有指印	手握感觉柔软，易变形，可捏成任意形状	土柱不能直立，自行变形
粉质黏土	干而硬，用手能掰成碎块	手握有硬感，不易变形，用力可掰成碎块，手按无指印	手按土易变形，有柔性，掰时似橡皮，能按成浅坑	手握很软，易变形，土块掰时似橡皮，用力不大就能按成坑	土柱不能直立，自行变形，不能捏成任意形状

6.5.4 粉质黏土和粉土的塑性等级分为：轻、中、重。其鉴别方法见表 6.5.4。

表 6.5.4 粉质黏土和粉土的塑性等级鉴别

土的名称	等 级	塑性指数 I_p	鉴 别 特 征
粉 土	轻	$3 < I_p \leq 6$	接近粉砂的土，塑性极差
	中	$6 < I_p \leq 8$	介于轻、重等级之间的土，塑性较差
	重	$8 < I_p \leq 10$	接近粉质黏土的土，塑性较好
粉质黏土	轻	$10 < I_p \leq 13$	接近粉土重的土，塑性较好
	中	$13 < I_p \leq 15$	介于轻、重等级之间的土，塑性好
	重	$15 < I_p \leq 17$	接近黏土的土，塑性好

6.5.5 黏性土和粉土的水理性描述：

1. 可溶性：如土中有较多的可溶盐时，对地下水位以上的土应描述其可溶情况。

2. 崩解性：对高塑性黏土及黄土等，宜做浸水崩解性试验，观测崩解速度及性状。

3. 胀缩性：对胀缩土及高塑性黏土，宜做自由膨胀率试验，进一步判定是否胀缩土。

7 特殊土的鉴别和描述

7.1 软 土

7.1.1 软土：系饱和黏性土，主要由细粒土组成，其天然孔隙比 $e \geq 1.0$ ，天然含水量 w 大于液限 w_L ，压缩系数 a_{1-2} 大于 0.5MPa^{-1} ，不排水抗剪强度 C_u 小于 30kPa 。

7.1.2 软土按地质成因分为：滨海环境沉积软土、海陆过渡环境沉积（三角洲沉积）软土、河流环境沉积软土、湖泊环境沉积软土和沼泽环境沉积软土。

7.1.3 泥炭和泥炭质土：主要在沼泽区形成，由动植物残骸组成，有明显的植物纤维结构，具有特殊气味，重度小，比重小，力学强度低，构造无规律和土质松软的土。

泥炭的鉴别方法见表 7.1.3。

表 7.1.3 泥炭的鉴别

颜 色	深灰色或黑色
夹杂物	有腐朽的动植物遗物，其含量超过 60%
构 造	构造无规律，土质松软
搓条情况	一般情况下能搓成 1mm~3mm 的土条，当动植物残渣甚多时，仅能搓成 3mm 以上的土条
浸水情况	浸水后体积膨胀，极易崩解，变为稀软的淤泥，其余部分为植物根，动物残体渣滓悬浮于水中
干后强度	干后大量收缩，部分杂质脱落，故有时无定形

7.1.4 淤泥和淤泥质土：是指在静水或缓慢流水环境中沉积，经生物化学作用形成，并含有机质的软土，含水量 w 大于液限 w_L 。当天然孔隙比 $e \geq 1.5$ 时为淤泥，天然孔隙比 e 小于 1.5 而大于或等于 1.0 时为淤泥质土。

淤泥和淤泥质土的鉴别方法见表 7.1.4。

表 7.1.4 淤泥和淤泥质土的鉴别

颜 色	夹杂物	构 造	浸水情况	搓条情况	气 味	干后强度
多呈暗色，以灰黑色为多见	有动植物残骸。如草根、小螺壳等	构造常呈层状，但有时不明显。常见细微层理	浸水后外观无显著变化，在水面上出现气泡	一般能搓成 3mm 左右的土条，但易断裂	有较明显的臭味	干后发生较显著的体缩，捶击时呈粉末，用手指能捻散

7.1.5 软土除按一般黏性土描述外，尚应描述动植物残骸及百分比、气味、有机质百分比、植物纤维结构及其特征等。

7.2 红 黏 土

7.2.1 红黏土：颜色为棕红、褐黄等色，覆盖在碳酸盐系之上，其液限等于或大于 50% 的高塑性黏土。

7.2.2 红黏土应描述：名称、颜色、矿物成分、塑性、结构、含有物、裂隙、孔隙及其他特征。

7.2.3 红黏土鉴别方法见表 7.2.3。

表 7.2.3 红黏土的鉴别

项 目	野 外 特 征
分 布	一般分布在山坡、山麓、盆地或洼地中，包括溶蚀谷地，坡立谷（干谷和半干谷），峰丛洼地和峰林谷地，岩溶准平原，垄岗和残丘等。其厚度的变化与原始地形、下伏基岩面的起伏变化密切相关
颜 色	多呈褐红、棕红等色
矿物成分	一般以高岭石和伊利石或绿泥石为主。红黏土的矿物成分与其成因有关，残积以伊利石为主，含较多的蒙脱石；坡积、洪积的以高岭石和伊利石为主，蒙脱石的含量相对减少

表 7.2.3 (续)

项 目	野 外 特 征
结 构	一般具有团粒结构, 多为细腻, 少部分显粗糙并稍具砂感
裂 隙	裂隙较发育。在地表, 裂隙多呈竖向开口龟裂状, 往下逐渐闭合成网状, 裂隙面光滑, 有时可见擦痕, 壁有铁锰物质浸染
塑 性	塑性较高, 具有一定的胀缩性

7.3 黄 土

7.3.1 黄土的分类

1 按沉积环境和时代划分为: 新黄土和老黄土。新黄土可分为: 马兰黄土、黄土状土和新近堆积黄土; 老黄土可分为: 午城黄土和离石黄土。

2 按湿陷性分为: 湿陷性黄土和非湿陷性黄土。湿陷性黄土分为自重湿陷性黄土和非自重湿陷性黄土。

3 黄土的地层划分, 应按表 7.3.1 确定。

表 7.3.1 黄土的地层划分

时 代		地 层 名 称			说 明
全新世 Q_4	近 期		新黄土	新近堆积黄土	具有湿陷性、 高压缩性
	早 期			一般湿陷性黄土	具有湿陷性
晚更新世 Q_3		马兰黄土	老黄土		一般无湿陷性
中更新世 Q_2		离石黄土			
早更新世 Q_1		午城黄土			

7.3.2 黄土的鉴别方法见表 7.3.2。

表 7.3.2 湿陷性黄土的鉴别

时 代	地 层	颜 色	堆积环境	结 构	含 有 物	古土壤层	其他特征
全新世	Q ₄ 新近堆积黄土	灰黄、棕黄、棕褐等色。或常相杂相间	河漫滩低级阶地，山间洼地的表梁、黄土源、梁、峁的坡脚、洪积扇或山前坡积地带，老河道及已填塞的沟槽、洼地的上部	土质松软不均，多虫孔，最大孔径为 0.5cm ~ 2.0cm，孔壁分布较多虫屎，多植物根孔，大孔排列混乱，层面上有时有砂粒	常含有机质、斑状或条纹状氧化铁。有的含砂、砾或岩石碎屑，有的含砖、瓦、陶瓷碎片和朽木等人类活动的遗物。裂隙壁和大孔隙壁上，常有钙质粉末，在深色调土中多呈菌丝状或条纹状分布；在浅色调土中，多呈星点状分布，如钙质结核。无淋滤和淀积作用的特征	无古土壤层，往往位于黑炉土、古地表剥蚀面之上	锨挖容易，进度很快。取样时，土样易受扰动
全新世	Q ₄ 新黄土	褐黄、黄褐等色	河流的低级阶地和高级阶地的上部、洪积扇、Q ₃ 的下部	有大孔隙，土质较均匀，有时具块状结构，有虫孔及植物根孔，与上下地层逐渐过渡	含少量钙质结核（多菌丝状）及小砾石，有时有人类活动遗物	有的具有古土壤（黑炉土型）呈褐灰色	锨挖较容易，但进度稍慢。取土样较困难

表 7.3.2 (续)

时 代	地 层	颜 色	堆积环境	结 构	含有物	古土壤层	其他特征
晚更新世 Q_3 (马兰黄土)	新黄土	浅黄、黄、灰黄、褐色	河流阶地、黄土塬、梁、峁、以及黄土高原与河谷平原的过渡地带，下为 Q_2 黄土	土质均匀，大孔发育，具有垂直节理，易产生黄土岩壁，景观与下伏土层多呈假整合或不整合接触	含少量的钙质结核，呈零星分布	局部有古土壤层，但层很薄，一般无古土壤层	难、锹、镐开挖困难
中更新世 Q_2 (离石黄土)	老黄土	深黄、黄、褐色	常出于山西高原、豫西山地、渭北高原，以及陕西、陇西高原、梁、峁丘陵地形的深切沟谷的两侧。上部有厚层 Q_3 黄土覆盖，下伏 Q_1 黄土或第三纪红黏土以及砂砾层	无孔或有少量大孔，土质紧密，具有柱状节理，抗侵蚀力强，土质较均匀，不见层理	上部钙质结核少而小，古土壤层下部钙质胶结层，下部有砂砾石分布	有数层及十余层古土壤层，上部一般间距为 2cm~4cm，下部为 1m~2m。顶部较为密集	难、锹、镐开挖困难。取土样困难
早更新世 Q_1 (午城黄土)	老黄土	微红、棕、褐色	位于黄土之下，其底部与第三纪红黏土或砂砾层及其他基岩接触	无大孔，土质紧密至坚硬，颗粒均匀，柱状节理发育，不见层理	钙质结核含量较少，成层或零星分布，有时夹砂层、砾石层等	古土壤层不多，呈棕色及褐红色	难、锹、镐开挖困难

注：黑炉土是一种分布在表层的深黄色黄土的俗称。其颜色呈灰褐、灰黑，成分以粉质黏土为主，植物根系和虫孔发育。

7.3.3 黄土描述的内容和顺序：名称、颜色、湿度、状态、节理裂隙、孔隙、含混物、陷穴发育情况及其他特征等。

7.4 膨 胀 岩 土

7.4.1 膨胀岩土：黏土矿物中的蒙脱石和伊利石类矿物，有很强的亲水性，当含水量变化时，能发生显著的体积变化。许多黏性土及泥质岩中含有大量的蒙脱石和伊利石类矿物颗粒，由于这些矿物颗粒的体积变化，引起岩土的体积变化，发生膨胀或收缩，变化达到一定程度时能引起与其相连接的建筑物产生破坏。这种岩土称作膨胀岩土。

7.4.2 膨胀岩土的初判方法

几乎所有的黏性岩土都具有一定的膨胀、收缩性。从工程角度出发，所谓膨胀岩土是指那些胀缩性达到足以危害建筑物安全，需要有特殊建筑 and 施工处理的黏性岩土。因此，黏性岩土是否属于膨胀岩土，需要有一定的判定标准或方法。

膨胀岩土的初判方法主要采用综合判定法，即从地质、地貌以及建筑经验出发，总结膨胀岩土地区的特点，初步判定场地是否属于膨胀岩土，判定方法如下：

1 膨胀土

- 1) 多分布在二级或二级以上阶地（漫滩和一级阶地也有）、山前丘陵和盆地边缘，地形平缓，无明显自然陡坎。
- 2) 常见浅层滑坡、地裂，新开挖的路堑、边坡、基槽易发生坍塌。
- 3) 裂缝发育，方向不规则，常有光滑面和擦痕，裂缝中常充填灰白、灰绿色黏土，干时坚硬，遇水软化，自然条件下呈坚硬或硬塑状态。
- 4) 自由膨胀率一般大于 40%。
- 5) 未经处理的建筑物成群破坏，低层较多层严重，刚性

结构较柔性结构严重，建筑物开裂多发生在旱季，裂缝宽度随季节变化。

2 膨胀岩

- 1) 多见于黏土岩、页岩、泥质砂岩。伊利石含量大于 20%。
- 2) 常见浅层滑坡、地裂，新开挖的路堑、边坡、基槽易发生坍塌。
- 3) 裂缝发育，方向不规则，常有光滑面和擦痕，裂缝中常充填灰白、灰绿色黏土，干时坚硬，遇水软化，自然条件下呈坚硬或硬塑状态。
- 4) 自由膨胀率一般大于 40%。
- 5) 未经处理的建筑物成群破坏，低层较多层严重，刚性结构较柔性结构严重，建筑物开裂多发生在旱季，裂缝宽度随季节变化。

7.4.3 膨胀岩土描述的内容和顺序：名称、颜色、矿物成分、结构、裂隙、状态和含有物等。

7.5 填 土

7.5.1 填土：系指由人类活动在地表形成的任意堆积的土层。

填土按照其物质组成和堆填方式可以分为：素填土、杂填土和冲填土三大类。

1 素填土：系由天然土经受人类扰动堆填而成，不含杂质或只含少量的杂质，按其主要的组成物质分为碎石土素填土、砂土素填土、粉土素填土、黏性土素填土等。

2 杂填土：系主要由建筑垃圾、工业废料或生活垃圾等组成的填土，按其主要的组成物质可分为建筑垃圾填土、工业废料填土和生活垃圾填土等。

3 冲填土：系由水力冲填泥砂形成的填土。冲填土的特点是其颗粒组成随泥沙的来源而变化，故土层分布不均匀，多呈透

镜体或薄片状出现。

7.5.2 填土描述的内容和顺序：名称、状态、湿度、组成成分、堆积方式、堆积时间、含有物、均匀性、密实度等。

8 建 筑 材 料

8.1 建筑材料的分类

8.1.1 建筑材料可分为建筑石料和建筑土料两大类。

1 建筑石料按其等级技术指标可分为岩浆岩类、碳酸盐岩类、砂岩类和片麻岩类；按其用途可分为毛石、块石、条石、粗料石、细料石和饰面板石。

2 建筑土料可分为碎石料、砂料、粉土料和黏性土料。

8.1.2 建筑石料分类

1 建筑石料的等级技术指标分类见表 8.1.2-1。

表 8.1.2-1 建筑石料分类及其等级技术指标

序号	岩石料 类 别	主要岩石名称	石料 等级	技 术 指 标	
				饱和状态极限 抗压强度 MPa	磨耗率 (双筒式磨耗机) %
1	岩浆 岩类	花 岗 岩、 玄 武 岩、安 山 岩、闪 长 岩、辉绿岩	1	>120	<4
			2	100~120	4~5
			3	80~100	5~7
			4	—	7~10
			5	—	>10
2	碳酸盐 岩类、	石 灰 岩、 白 云 岩、大 理 岩	1	>100	<5
			2	80~100	5~7
			3	60~80	7~12
			4	30~60	12~20
			5	<30	>20

表 8.1.2-1 (续)

序号	岩石料类别	主要岩石名称	石料等级	技术指标	
				饱和状态极限抗压强度 MPa	磨耗率 (双筒式磨耗机) %
3	砂岩类	石英砂岩、砂岩	1	>100	<5
			2	80~100	5~7
			3	50~80	7~10
			4	30~50	10~15
			5	<30	>15
4	片麻岩类	片麻岩、花岗片麻岩、硅质片岩、板岩	1	>100	<4
			2	80~100	4~5
			3	60~80	5~7
			4	30~60	7~12
			5	<30	>12

注：岩石密度小于 $1.8\text{t}/\text{m}^3$ 时，应定为轻质岩石；密度大于 $1.8\text{t}/\text{m}^3$ 时，应定为重质岩石。

2 建筑石料的用途分类见表 8.1.2-2。

表 8.1.2-2 建筑石料用途分类

序号	石料名称	石料形状	石料规格	石料表面粗糙程度
1	毛石	不规则	每块质量 15kg~30kg	不加工或粗加工
2	块石	大致方形	高度不小于 0.2m	稍加工，具有两个平行面
3	条石	长条形	长大于 0.5m，宽 0.2m~0.3m，厚 0.1m~0.2m	稍加工，对面大致平行
4	粗料石	规则形状	按工程需要尺寸粗加工	表面凸凹深度差不大于 2cm
5	细料石	规则形状	按工程需要尺寸精加工	表面凸凹深度差不大于 0.2cm
6	饰面板石	规则形状	多种定型规格	两面平行，其中一面磨光

8.1.3 建筑土料的分类

1 碎石料的分类见表 8.1.3-1。

表 8.1.3-1 碎石料分类

类 别	细碎石, 细卵石	中碎石, 中卵石	粗碎石, 粗卵石
颗粒粒径 d mm	5~20	20~40	40~150

2 砂料的分类见表 8.1.3-2。

表 8.1.3-2 砂 料 分 类

序 号	类 别	平均粒径 mm	细度模数
1	粗砂	>0.50	3.1~3.7
2	中砂	0.35~0.50	2.3~3.0
3	细砂	0.25~0.35	1.6~2.2
4	特细砂	<0.25	0.1~1.5

8.2 建筑材料的鉴别与描述

8.2.1 建筑石料的鉴定与描述: 建筑石料的描述应包括成因、年代、名称、颜色、主要矿物、结构、构造和风化程度。对沉积岩尚应描述沉积物的颗粒大小、形状、胶结物成分和胶结程度; 对岩浆岩和变质岩尚应描述矿物结晶大小和结晶程度。

8.2.2 建筑土料的鉴定与描述: 建筑土料除野外现场观察颜色、湿度、颗粒级配、含混物、成层性、成层厚度和储量等外, 尚应结合室内外试验。

1 碎石料描述的内容和顺序: 名称、颗粒级配、形状、母岩成分、风化程度、充填物的形状和充填程度、密实度及层理特征、软弱颗粒、针状和片状颗粒的含量以及颗粒表面的泥膜情况等。

2 砂料描述的内容和顺序：名称、颜色、湿度、密实度、矿物成分、颗粒级配、颗粒形状、黏性土含量、含泥量、云母、黑色矿物及其他杂质的含量、层理等。

3 粉土料描述内容和顺序：名称、颜色、湿度、密实度、颗粒级配、含混物、有机质及其他杂质的含量、层理特征等。

4 黏性土料描述内容和顺序：名称、颜色、湿度、状态、土层结构、含混物、有机质及其他杂质的含量、层理特征等。

8.2.3 粉煤灰因其颗粒构成与粉土或粉砂相似，作为初级建筑材料，其描述可参照粉土或粉砂进行；作为深加工产品，如建筑用砖等，宜在产品名称前加上“粉煤灰”等字样。

9 岩、土、水试样的描述

9.1 岩石试样

9.1.1 岩石试样描述的内容和顺序：名称、取样位置、取样深度（标高）、颜色、主要矿物成分、结构及构造特征、胶结物、风化程度、破碎程度及产状要素等。

9.1.2 岩石试样标签应包含的内容：工程名称及编号、取样位置、取样深度（标高）、时间、土样编号、名称、颜色、主要矿物成分、结构及构造特征、风化程度等。

9.2 土 试 样

9.2.1 土试样的描述内容和顺序：名称、土试样的类别（扰动土或原状土）、取样位置、取样深度、颜色、状态、主要含混物及其他明显特征等。

9.2.2 土试样标签应包含的内容：工程名称、取样位置、土样编号、取样深度、时间、土样与地下水位的关系（以上或以下）、土样简述、取样人、封土人、工程负责人等。

9.3 水 试 样

9.3.1 水试样的描述内容和顺序：名称、颜色、气味、混浊程度、透明度、赋存土名称、取水试样深度、取水时气温、水温、天气情况等。

9.3.2 水试样标签应包含的内容：工程名称、试样编号、水样位置、颜色、气味、浑浊程度、赋存土名称、取水试样深度、取水时气温、水温、天气情况以及取水目的等。

附录 A (规范性附录) 土的统一分类

表 A.1 土的统一分类总表

大 类		组别符号	代表性土名	粗粒土分类标准		
粗粒土 (试样的一半以上大于 200 号筛)	砾石 (粗粒的一部分以上大于 4 号筛)	GW	级配良好的砾石或砾-砂混合物，细粒土很少或没有	1. 根据粒径曲线确定砂和砾的百分数 2. 根据细粒土 (小于 200 号筛的粒级) 的百分比，粗粒土可分类如下： 少于 5% — 大于 12% — GM、GC、SM、SC 5% — 12% — ——界限上下	$C_u > 4; 1 < C_c < 3$	不均匀系数 $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ 曲率系数 $C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10}d_{60}}$
			级配不好的砾石或砾-砂混合物，细粒土很少或没有	对 GW 的所有级配要求均不符合		
	混合细粒土的砾石 (细粒土相当多)	GM	粉土质砾石，砾-砂-粉土混合物	阿太堡 (Atterberg) 界限在 A 线以下或 $I_p < 4$	在 A 线以上，而 $4 < I_p < 7$ 的土，是界限以下的土，需用双重符号表示	
		GC	黏土质砾石，砾-砂-黏土混合物	阿太堡界限在 A 线以上，且 $I_p > 7$		

表 A.1 (续)

大 类		组别符号	代表性土名	粗粒土分类标准		
粗粒土 (试样的一半以上大于 200 号筛)	砂 (粗粒部分的一半以上小于 4 号筛)	净砂 (细粒土很少或没有)	级配良好的砂或砾砂, 细粒土很少或没有	SW	1. 根据粒径曲线确定砂和砾的百分数 2. 根据细粒土 (小于 200 号筛的粒级) 的百分比, 粗粒土可分类如下: 少于 5%——GW、GP、SW、SP 大于 12%——GM、GC、SM、SC 5%~12%——界限上下 的土, 需用双重符号	$C_u > 6, 1 < C_c < 3$
			级配不好的砂或砾砂, 细粒土很少或没有	SP	对 SW 的所有级配要求均不符合	
	混细粒土的砂 (细粒土相当多)	SM	粉土质砂, 砂-粉土混合物	$\frac{d}{u}$	阿太堡界限低于 A 线或 $I_p < 4$	在框内的界限点, $4 < I_p < 7$ 是界限上的土, 需用双重符号表示
		SC	粉土质砂, 砂-粘土混合物		阿太堡界限在 A 线以上, 且 $I_p > 7$	

表 A.1 (续)

粗粒土分类标准			
大 类	类别符号	代表性土名	
(液限 ≤ 50 的) 粉土和黏土	ML	无机质粉土和很细的砂, 岩粉, 粉土质或黏土质细砂, 或有轻塑性的黏土质粉土	
	CL	低到中等塑性的无机质黏土, 砾质黏土, 砂质黏土, 瘦黏土	
	OL	有机质粉土和有有机质低塑性粉土质黏土	
(液限 > 50 的) 粉土和黏土	MH	无机质粉土, 含云母或硅质土的细砂质土或粉土质土, 橡皮粉土	
高有机质土	CH	高塑性无机质黏土, 肥黏土	
	OH	中到高塑性的有机质黏土, 有机质粉土	
	Pc	泥炭和其他 高有机质土	

附 录 C
(资料性附录)
盐酸反应程度

表 C.1 盐酸反应程度的鉴别

程度划分	盐酸反应特征
强	具有多量且持续的气泡
中	具有多量气泡，但不连续
弱	具有少量气泡
无	无气泡

火力发电厂岩土工程勘测描述 技 术 规 定

条 文 说 明

3 总 则

3.0.4 和原规定相比，描述对象的类别有如下变化：

1. 将原规定的亚黏土、轻亚黏土分别改为粉质黏土、粉土。
2. 删除亚黏土、轻亚黏土的有关内容。
2. 增加粉质黏土、粉土的有关内容。
3. 增加了“建筑材料”的有关内容。
4. 增加了岩、土、水试样的有关描述内容。

4 基本要求

4.1 一般规定

4.1.3 对简易建筑勘测、管线和一般的线路工程可以不受此条的约束。

4.1.6 考虑到涉外工程可能要求采用某一指定国的标准，本条专门列出了“或特定工程要求的方法进一步分类定名”。

4.1.10 对于一般的工民建勘测、管线公路勘测以及送变电路勘测等，岩土的描述应着重于岩土本身特征的描述，在资料欠缺或工期紧张的情况下，可不进行岩土的地质时代和成因类型的描述。

4.1.13 含混物的量小于 25% 时，含混物的名称不反映在定名中，但应在指定内容中反映出来。当含混物的量大于 25% 而小于 50% 时，宜冠以主要含有物的土类定名，并在主要含有物前加“含”，如含碎石黏土、含黏土角砾等，从而和混合土的定名协调统一。

4.2 描述精度

4.2.1 描述间隔大小与地层的均匀性、勘探目的、工程等级等有关，在实施过程中宜根据实际情况灵活掌握。但当遇到对工程有特殊意义的软弱夹层、薄夹层互层时，描述间距则应适当放小，一般间距不宜大于 0.5m。

5 岩石的鉴别和描述

5.2.2 结构和构造

1 岩浆岩的结构就是指岩石的结晶程度、颗粒大小、形状特征以及这些物质彼此间的相互关系等所反映出的特征。

按结晶程度分:全结晶结构、半结晶结构、玻璃质结构。

按矿物颗粒形状分:粒状、柱状、板状、片状、针状、纤维状、放射状。

按矿物晶面发育的完善程度分:自形晶、半自形晶、他形晶。

按矿物颗粒的大小(粒度)和肉眼下可辨别的程度分:显晶质结构(粗粒,颗粒直径 $>5\text{mm}$;中粒,颗粒直径 $5\text{mm}\sim 2\text{mm}$;细粒,颗粒直径 $2\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$;微粒,颗粒直径 $<0.2\text{mm}$)、隐晶质结构、斑状结构。

岩浆岩的构造是指岩浆岩中不同矿物集合体间,或矿物集合体与岩石的其它组成部分之间的排列充填空间方式所构成的岩石特点。

岩浆岩的主要构造有:块状构造、流纹状构造、气孔状构造、杏仁构造、流面流线构造、带状构造等。

2 沉积岩的结构是指按碎屑沉积岩、黏土岩以及化学岩与生物岩三类分别描述。凡是在岩石定名中有所反映者,不必单独描述。但对有明显特征的,如鲕状、竹叶状、豆状等,应单独描述。

沉积岩的构造是指沉积岩形成时期(主要是指沉积期,部分为成岩后生期)所形成的构造。

3 变质岩结构是由岩石组分的形状、大小和相互关系等反映的岩石构成方式,它着重于矿物个体的性质和特征。变质岩的构造是由岩石组分在空间上排列和分布所反映的岩石构成方式,着重于矿物个体在方向和分布上的特征。

6 土的鉴别和描述

6.5 黏性土的湿度量化指标，目前尚无统一的看法，在此不宜列出。

7 特殊土的鉴别和描述

7.3.1 湿陷性黄土：是在上覆土的自重压力或自重压力与附加压力共同作用下，受水浸湿后，土的结构受到破坏，而发生显著下沉现象的土。

1 自重湿陷性黄土：受水浸湿后，在土的自重压力下发生湿陷的土。

2 非自重湿陷性黄土：受水浸湿后，在土的自重压力下不发生湿陷，但在附加压力下发生湿陷的土。

8 建筑材料

8.1.1 建筑材料的分类采用实用分类，与一般的分类有所区别，华北电力设计院方锐正在试图将二者结合起来，尚需勘测和建筑行业达成共识。

8.1.2 磨耗率：岩样规格为直径 2.5cm 高 6cm 的圆柱体。试样先在 105℃～110℃ 的烘箱中干燥 4h，取出冷却至室温后称其质量 (G_1 ，单位 g)，然后放在石料硬度机上研磨（研磨试样端部，受磨面积 A ，单位 cm^2 ），硬度机圆盘转 1000 次时试验完毕，取出称试样质量 (G_2 ，单位 g)，而磨率 M (g/cm^2) 按下式计算：

$$M = (G_1 - G_2)/A$$

8.1.3 细度模数： $M_k = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6)/100$

$A_1 \sim A_6$ 依次为 0.15mm～5.00mm 筛上的累计筛余质量，%。

9 岩、土、水试样的描述

9.3.2 水试样采取的数量应符合下列规定：

1. 简分析：水试样数量为 1000mL，其中 500mL 水试样内加大理石粉或分析纯碳酸钙粉（约 2g~3g），以确定侵蚀 CO_2 的含量。

2. 全分析：水试样数量为 2500mL~3000mL，其中 500mL 水试样内加大理石粉或分析纯碳酸钙粉（约 2g~3g），如水质较混时，尚应适当增加取水数量，待沉淀后进行测定分析。

水试样放置时间：水试样应及时化验，清洁水放置时间不宜超过 72h，稍受污染的水不宜超过 48h，受污染的水不宜超过 12h。

附 录

附录 A 该表摘自《土的分类标准》(GBJ145—90)。

附录 B 美国 ASTM D2488—69 (1975 年重新出版) 标准第 3.2.3 推荐采用孟塞尔 (Munsell) 土色板或岩石色板, 考虑到我国的实际情况, 完全引进有一定的困难。为便于具体操作, 本规定送审稿以前都推荐采用中南电力设计院提供的比色卡作为标准比色卡, 但考虑到有些颜色及其名称尚待商榷, 西北电力设计院王振华、郭雁和柯学在电脑上制出了全新的比色卡, 刘厚健在其制作过程中提出了许多宝贵的建议。现将该比色卡作为推荐附录, 供大家参考。
