

土的工程分类标准

GB/T 50145—2007

局部修订条文

说明:1. 本标准条文下划线部分为修改的内容,方框标记的文字为删除的原内容,无标记的文字为原内容。

2. 本次修订的条文应与《土的工程分类标准》GB/T 50145—2007 中其他条文一并实施。

住房城乡建设部信息公开

浏览专用

局部修订说明

本标准此次局部修订工作是根据住房城乡建设部《关于印发2020年工程建设规范标准编制及相关工作计划的通知》(建标函〔2020〕9号)的要求,由南京水利科学研究院会同有关单位共同完成的。

本次局部修订的主要技术内容包括:

1. 在“术语、符号和代号”中增加了术语“连续粒径”及其符号,增加了术语“巨粒类土”“混合巨粒土”“巨粒混合土”“粗粒类土”和“细粒类土”,删除了术语“有机质土”“有机土”;
2. 更改了巨粒类土的分类规定;
3. 更改了细粒质砾及细粒土质砂中细粒土的定名规定;
4. 增加了砂类土中砂的细分定名。

本标准中下划线部分为修改的内容。

本次局部修订的起草单位,起草人员和审查人员:

起草单位:南京水利科学研究院

建设综合勘察研究设计院有限公司

中国铁道科学研究院集团有限公司

机械工业勘察设计院有限公司

中国水利水电科学研究院

华设设计集团股份有限公司

东南大学

起草人员:范明桥 王 芳 武 威 王仲锦 夏玉云
邓 刚 钱 彬 李小梅 韩孝峰 秦网根
李仁民

审查人员:高玉生 焦军毅 路新景 李占军 赵永川
王韞楠 蒋美起 孙文怀

住房和城乡建设部信息公开

浏览专用

目 次

1	总 则	(1)
2	术语、符号和代号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(3)
2.3	代号	(3)
3	基本规定	(4)
4	土的分类	(6)
5	土的简易鉴别、分类和描述	(11)
5.1	简易鉴别方法	(11)
5.2	简易鉴别分类	(12)
5.3	土的描述	(13)
附录 A	土的工程分类体系框图	(14)
本标准用词说明		(16)
引用标准名录		(17)

Contents

<u>1</u>	<u>General provisions</u>	(1)
<u>2</u>	<u>Terms, symbols and designations</u>	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(3)
2.3	Designations	(3)
<u>3</u>	<u>Basic requirements</u>	(4)
<u>4</u>	<u>Classification of soils</u>	(6)
<u>5</u>	<u>Simplified identification and description of soils</u>	(11)
5.1	Simplified identification methods	(11)
5.2	Simplified identification classification	(12)
5.3	Description of soils	(13)
<u>Appendix A</u>	<u>Block diagram for engineering</u> <u>classification system of soils</u>	(14)
<u>Explanation of wording in this standard</u>		(16)
<u>List of quoted standards</u>		(17)

1 总 则

1.0.1 为统一土的工程分类,便于对土的性状作定性评价土的工程性状,制定本标准。

1.0.3 土的工程分类指标试验方法除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准《土工试验方法标准》GB/T 50123的规定。

2 术语、符号和代号

2.1 术 语

2.1.3A 连续粒径 consecutive grain size

粒径分布曲线上小于该粒径的土粒质量占土的总质量的30%的粒径。

2.1.5 粒组 fraction

按粒径大小范围划分的土粒组。

2.1.6 不均匀系数 coefficient of uniformity

反映土颗粒粒径分布均匀性的[系数]指标。

2.1.7 曲率系数 coefficient of curvature

反映土颗粒粒径分布曲线形态的[系数]指标。

2.1.11 塑性指数 plasticity index

液限与塑限的差值,去除百分号。

2.1.13 有机质土 organic soil

有机质含量 O_m 一定($5\% \leq O_m < 10\%$),有特殊气味,压缩性

高的黏土或粉土。

2.1.14 有机土 organo-soil

有机质含量 O_m 较高($O_m \geq 10\%$),有特殊气味,压缩性高的

黏土或粉土。

2.1.15 巨粒类土 very coarse-grained soils

巨粒组含量大于50%的土。

2.1.16 混合巨粒土 very coarse soils mixed with finer soils

巨粒组含量大于50%且不大于75%的土。

2.1.17 巨粒混合土 finer soils mixed with very coarse soils

巨粒组含量大于 15% 且不大于 50% 的土。

2.1.18 粗粒类土 coarse-grained soils

粗粒组含量大于 50% 的土。

2.1.19 细粒类土 fine-grained soils

细粒组含量不小于 50% 的土。

2.2 符 号

d_{30} ——连续粒径；

ω_p ——塑限 []。

O_m ——有机质含量 []。

2.3 代 号

2.3.1 基本代号：

B——漂石(块石)；

Cb——卵石(碎石)；

S [1] I——混合土；

2.3.2 土的工程分类代号：

BS [1] I——混合土漂石(混合土块石)；

CbS [1] I——混合土卵石(混合土碎石)；

S [1] IB——漂石混合土(块石混合土)；

S [1] ICb——卵石混合土(碎石混合土)；

3 基本规定

3.0.1 土的工程分类应根据下列指标确定：

- 1 土的颗粒组成及其特征。
- 2 土的塑性稠度指标：液限 ω_L 、塑限 ω_P 和塑性指数 I_P 。
- 3 土中有机质含量。

3.0.2 土的粒组应根据划分应符合表 3.0.2 的规定的土颗粒
粒径范围划分。

表 3.0.2 粒组划分

粒组	颗粒名称	粒径 d 的范围(mm)
巨粒	漂石(块石)	$d > 200$
	卵石(碎石)	$60 < d \leq 200$
粗粒	砾粒	粗砾(圆砾、角砾)
		$20 < d \leq 60$
		中砾
		$5 < d \leq 20$
		细砾
		$2 < d \leq 5$
	砂粒	粗砂
		$0.5 < d \leq 2$
		中砂
		$0.25 < d \leq 0.5$
细粒	粉粒	细砂
		$0.075 < d \leq 0.25$
	黏粒	粉粒
		$0.005 < d \leq 0.075$
		黏粒
		$d \leq 0.005$

3.0.3 土颗粒级配特征应根据土的不均匀系数 C_u 和曲率系数 C_c 确定,并应符合下列规定：

- 1 不均匀系数 C_u [] ,应按下式计算：

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (3.0.3-1)$$

- 2 曲率系数 C_c [] ,应按下式计算：

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \times d_{60}} \quad (3.0.3-2)$$

式中 d_{30} ——土的粒径分布曲线上的某粒径,小于该粒径的土粒

质量为总土粒质量的 30%。

3.0.4 土按其不同粒组的相对含量可划分为巨粒类土、巨粒混合土、粗粒类土和细粒类土,并应符合下列规定:

1 巨粒类土、巨粒混合土应按粒组、颗粒形状划分。

2 粗粒类土应按粒组、级配、细粒土含量及类别划分。

3 细粒类土应按塑性图、所含粗粒类别以及含量及类别、有机质含量划分。

3.0.5 细粒土应根据塑性图分类(图 3.0.5)。

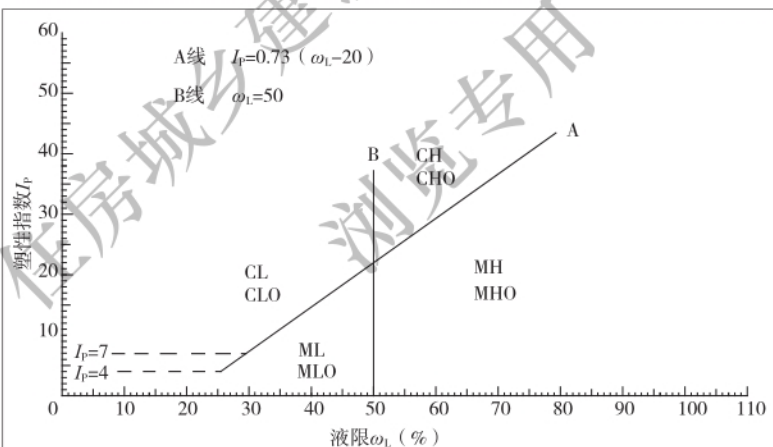


图 3.0.5 塑性图

注:1 图中横坐标为土的液限 ω_L ,纵坐标为塑性指数 I_p 。

2 图中的液限 ω_L 为用碟式仪测定的液限含水率或用质量 76g、锥角为

30°的液限仪锥尖入土深度 17mm 对应的含水率。

3 图中虚线之间区域为黏土-粉土过渡区。

4 土 的 分 类

4.0.1 巨粒类土的分类应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 巨粒类土的分类

土类	粒组含量		土类 代号	土类 名称
巨粒土	巨粒含量 $>75\%$	漂石(块石)含量 大于 $>$ 卵石(碎石)含量	B	漂石(块石)
		漂石(块石)含量 不大于 $\leq$ 卵石(碎石)含量	Cb	卵石(碎石)
混合 巨粒土	50% $\leq$ 巨粒含量 $\leq 75\%$	漂石(块石)含量 大于 $>$ 卵石(碎石)含量	BS 1 I	混合土漂石 (混合土块石)
		漂石(块石)含量 不大于 $\leq$ 卵石(碎石)含量	CbS 1 I	混合土卵石 (混合土块碎石)
巨粒 混合土	15% $<$ 巨粒含量 $\leq 50\%$	漂石含量大于卵石含量	S1B	漂石(块石) 混合土
		漂石含量不大于卵石含量	S1Cb	卵石(碎石) 混合土

注:巨粒混合土可根据所含粗粒或细粒的含量进行细分。

4.0.2 巨粒混合土分类应符合表 4.0.2 的规定。试样中巨粒组含量不大于 15% 时的土,可扣除巨粒,按粗粒类土或细粒类土的相应规定分类;当巨粒对土的总体性状有影响时,可将巨粒计

入砾粒组进行分类；无影响时可扣除巨粒，按粗粒类土或细粒类土的规定分类。

表 4.0.2 巨粒混合土的分类

土类	粒组含量		代号	名称
巨粒混合土	$15\% < \text{巨粒含量} \leq 50\%$	漂石(块石)含量 $> \text{卵石(碎石)含量}$	SIB	漂石混合土 (块石混合土)
		漂石(块石)含量 $\leq \text{卵石(碎石)含量}$	SICb	卵石混合土 (碎石混合土)

注：巨粒混合土可根据所含粗粒或细粒的含量及其类别进行细分。

4.0.3 试验中粗粒组含量大于 50% 的土称粗粒类土，其分类应符合下列规定：

- 1 砾粒组含量大于砂粒组含量的土称为砾类土。
- 2 砾粒组含量不大于砂粒组含量的土称为砂类土。

4.0.4 砾类土的分类应符合表 4.0.4 的规定。

表 4.0.4 砾类土的分类

土类	粒组含量		土类 代号	土类 名称
砾类土 (圆砾、角砾)	细粒含量 $< 5\%$	级配： $C_u \geq 5$ 且 $1 \leq C_c \leq 3$	GW	级配良好砾
		级配：不同时满足上述要求	GP	级配不良砾
含细粒土砾	$5\% \leq \text{细粒含量} < 15\%$		GF	含细粒土砾
细粒土质砾	$15\% \leq \text{细粒含量} < 50\%$	细粒组中粉粒含量 不大于 50% 为黏土	GC	黏土质砾
		细粒组中粉粒含量 大于 50% 为粉土	GM	粉土质砾

4.0.5 砂类土的分类应符合表 4.0.5-1 的规定,在其基础上可按表 4.0.5-2 进一步划分。

表 4.0.5-1 砂类土的分类

土类	粒组含量		土类 代号	土类 名称
砂类土	细粒含量<5%	级配: $C_u \geq 5$ 且 $1 \leq C_c \leq 3$	SW	级配良好砂
		级配:不同时满足上述要求	SP	级配不良砂
含细粒土砂	$5\% \leq \text{细粒含量} < 15\%$		SF	含细粒土砂
细粒土质砂	$15\% \leq \text{细粒含量} < 50\%$	细粒 组中粉粒含量 不大于 50% 为黏土	SC	黏土质砂
		细粒 组中粉粒含量 大于 50% 为粉土	SM	粉土质砂

表 4.0.5-2 砂的细分定名

粒组含量	名称
$25\% \leq \text{砾粒含量} \leq 50\%$	砾砂
粗砂粒及以上含量 $> 50\%$	粗砂
中砂粒及以上含量 $> 50\%$	中砂
细砂粒及以上含量 $> 85\%$	细砂
细砂粒及以上含量 $> 50\%$	粉砂

注:定名时,应根据粒组由大到小以最先符合者确定。

4.0.6 试样中细粒组含量不小于 50% 的土为细粒类土。

4.0.7 细粒类土应按分类应符合下列规定划分:

- 1 粗粒组含量不大于 25% 的土称应为细粒土。
- 2 粗粒组含量大于 25% 且不大于 50% 的土称应为含粗粒的细粒土。

3 有机质含量 小于 10% 且 不小于 5% 且 不大于 10% 的土称

4 有机质含量大于 10% 的土应为有机土。

4.0.8 细粒土 的 应根据塑性图(图 4.0.8)分类,并应符合表 4.0.8 的规定。

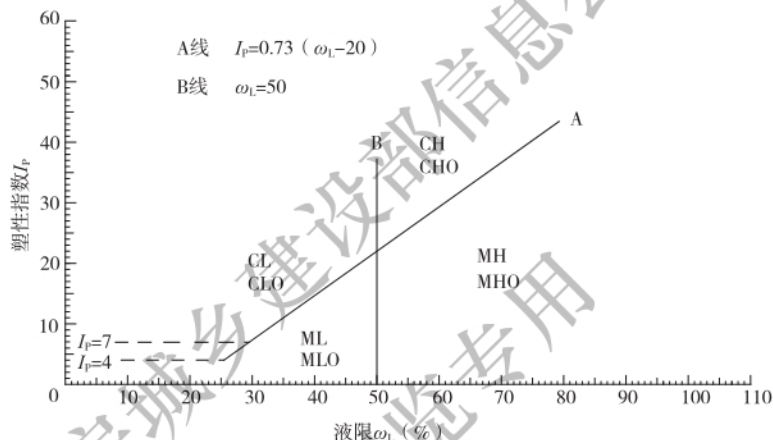


图 4.0.8 塑性图

注:1 图中液限 ω_L 为用碟式仪测定的液限或用质量 76g、锥角为 30° 的圆锥仪锥尖入土深度 17mm 对应的含水率。

2 图中虚线之间区域为黏土-粉土过渡区(CL-ML),过渡区的土可根据使用目的按偏于安全的原则细分。

表 4.0.8 细粒土的分类

土的塑性指标在塑性图 3.0.5 中的位置	土类代号	土类名称
$I_p \geq 0.73(\omega_L - 20)$ 和 A 线或 A 线以上且 $I_p \geq 7$	$\omega_L \geq 50\%$	CH 高液限黏土
	$\omega_L < 50\%$	CL 低液限黏土
$I_p < 0.73(\omega_L - 20)$ 或 A 线以下或 $I_p < 4$	$\omega_L \geq 50\%$	MH 高液限粉土
	$\omega_L < 50\%$	ML 低液限粉土

注:黏土~粉土过渡区(CL-ML)的土可按相邻土层的类别细分。

4.0.9 含粗粒的细粒土应根据所含细粒土的塑性指标在塑性图
中的位置及所含粗粒类别、粗粒含量及其类别分类,并按应符合
下列规定划分:

1 粗粒中砾粒含量大于砂粒含量,称为含砾细粒土,应在细
粒土代号后加代号 G。

2 粗粒中砾粒含量不大于砂粒含量,称为含砂细粒土,应在
细粒土代号后加代号 S。

4.0.10 有机质土的分类应按符合表 4.0.8 划分的规定,应在
各相应土类代号之后应加代号 O。

4.0.11 土的含量或指标等于界限值时,可根据使用目的按偏于
安全的原则分类。

4.0.12 土的工程分类可按体系框图可见本标准附录 A 进行。

5 土的简易鉴别、分类和描述

5.1 简易鉴别方法

5.1.1 目测法鉴别:将研散的风干试样摊成薄层,估计土中巨粒、粗粒、细粒组的比例确定土的分类。

5.1.2 干强度试验:将一小块土捏成土团,风干后用手指捏碎、掰断及捻碎,并应根据用力的大小进行下列区分:

- 1 很难或用力才能捏碎或掰断为干强度高。
- 2 稍用力即可捏碎或掰断为干强度中等。
- 3 易于捏碎或捻成粉末者为干强度低。

注:当土中含碳酸盐、氧化铁等成分时会使土的干强度增大时,其干强度宜再将湿土作手捻试验,予以校核。

5.1.3 手捻试验:将稍湿或硬塑的小土块在手中捻捏,然后用拇指和食指将土捏成片状,并应根据手感和土片光滑度进行下列区分:

- 1 手滑腻,无砂,捻面光滑为塑性高。
- 2 稍有滑腻,有砂粒,捻面稍有光滑者为塑性中等。
- 3 稍有黏性,砂感强,捻面粗糙为塑性低。

5.1.4 搓条试验:将含水率略大于塑限的湿土块在手中揉捏均匀,再在手掌上搓成土条,并应根据土条不断裂而能达到的最小直径进行下列区分:

- 1 能搓成直径小于 1mm 土条为塑性高。
- 2 能搓成直径为 1mm~3mm 土条为塑性中等。
- 3 能搓成直径大于 3mm 土条为塑性低。

5.1.6 摇震反应试验:将软塑或流动的[小]土块捏成土球,放在手掌上反复摇晃,并以另一手掌击此手掌。土中自由水将渗出,球面呈现光泽;用二个手指捏土球,放松后水又被吸入,光泽消失。并根据渗水和吸水反应[快慢]速度,进行下列区分:

- 1 立即渗水及吸水者为反应快。
- 2 渗水及吸水中等者为反应中等。
- 3 渗水吸水慢者为反应慢。
- 4 不渗不吸者为无反应。

5.2 简易鉴别分类

5.2.1 巨粒类土、巨粒混合土和粗粒类土可根据目测结果按第4.0.1条~第4.0.6 4.0.5条的分类定名。

5.2.2 细粒类土可根据干强度、手捻、搓条、韧性和摇震反应等试验结果,按表5.2.2分类定名。

表5.2.2 细粒土的简易鉴别分类

干强度	手捻试验	搓条试验		摇震反应	土类 代号
		可搓成土条的最小直径(mm)	韧性		
低—中	粉粒为主,有砂感,稍有黏性,捻面较粗糙,无光泽	3~2	低—中	快—中	ML
中—高	含砂粒,有黏性,稍有滑腻感,捻面较光滑,稍有光泽	2~1	中	慢—无	CL
中—高	粉粒较多,有黏性,稍有滑腻感,捻面较光滑,稍有光泽	2~1	中—高	慢—无	MH
高一很高	无砂感,黏性大,滑腻感强,捻面光滑,有光泽	<1	高	无	CH

注:表中所列各类土凡呈灰色或暗色且有特殊气味的,应在相应土类代号后加代

号O,如MLO、CLO、MHO、CHO。

5.2.3 土中有机质系未完全分解的动物、植物残骸和无定形物质,可采用目测、手摸或嗅感判别,有机质[一般]呈灰色或暗色,有特殊气味,有弹性和海绵感。

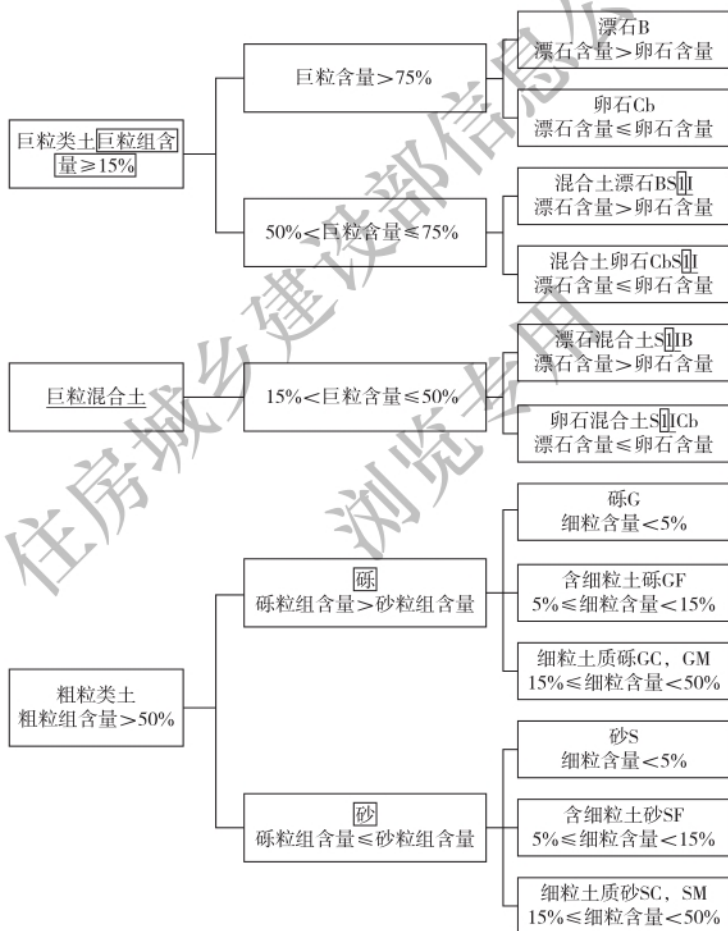
5.3 土 的 描 述

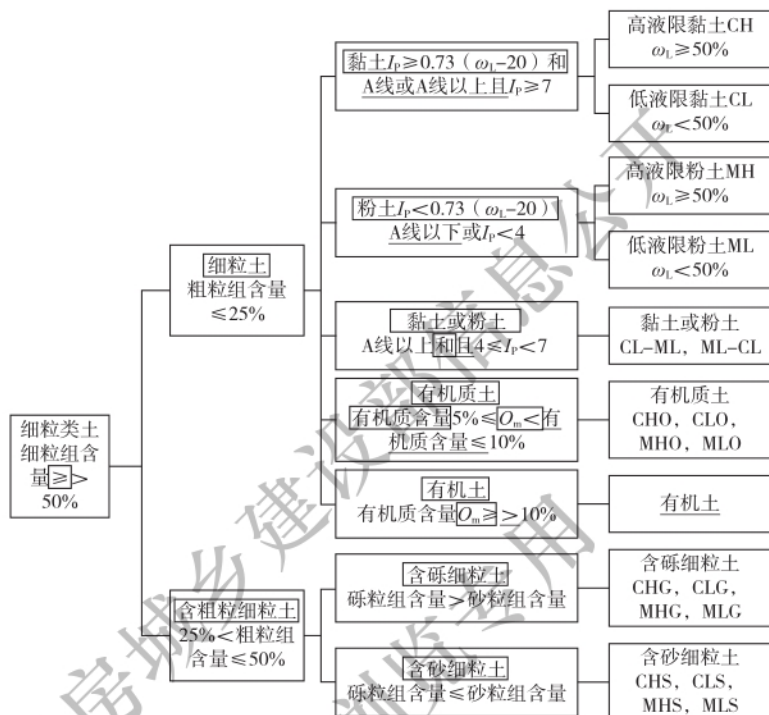
5.3.1 土的描述宜包[含]括下列内容:

1 巨粒类土、巨粒混合土和粗粒类土:通俗名称及当地名称;土颗粒的最大粒径;土颗粒风化程度;巨粒、砾粒、砂粗粒组的含量百分数;巨粒或粗粒形状(圆、次圆、棱角[或]、次棱角);土颗粒的矿物成分和风化程度;土颜色和有机质;天然密实[度]程度;所含黏土或粉土等细粒土类别([黏土或粉土]);土或土层的代号和名称。

2 细粒类土:通俗名称及当地名称;土颗粒的最大粒径;巨粒、砾粒、砂粗粒组的含量百分数;天然密实度;潮湿时土的颜色及有机质;土的湿度(干、湿、很湿[或]、饱和);土的[稠度]状态(流塑、软塑、可塑、硬塑、坚硬);土的塑性(高、中[或]、低);土的代号和名称。

附录 A 土的工程分类体系框图





本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《土工试验方法标准》GB/T 50123

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

住房城乡建设部信息公开

浏览专用