

00SJ008(二) 16

00SJ008(二)

抗震重力式挡土墙

中国建筑标准设计研究所出版

关于批准《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》等十一项图集为国家建筑标准设计图集的通知

建设[2000] 157号

各省、自治区、直辖市建委（建设厅），国务院各有关部门，总后营房部，新疆生产建设兵团，大型企业集团，中国建筑工程技术研究院：

经审查批准,由山东省建筑设计院、中国建筑标准设计研究所等十二个单位编制的《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》等十一项图集(见附件)为国家建筑标准设计图集4 图集自批准之日起执行。

中华人民共和国建设部

二〇〇〇年七月十七日

附件：国家建筑标准设计图集名称及编号表

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号		
1	00G101	2	00ZJ608	3	00SJ008(二、三)	4	00J618(-)	5	00J621(-)	6	00G211	7	99S202
8	99S203	9	99S304	10	00D162	11	00D272						

填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	28
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	29
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	30
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	31
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	32
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	33
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	34

q=3.5、20.0 kPa 直立路肩式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	35
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	36
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	37
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	38
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4、0.5$	39
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	40
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4、0.5$	41

直立路堤、路堑式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	42
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	43
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	44
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	45
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	46
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	47

填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	48
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	49
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	50

q=3.5、20.0 kPa 俯斜路肩式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	51
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4、0.5$	52
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3、0.4、0.5$	53
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3、0.4、0.5$	54

俯斜路堤、路堑式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	55
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	56
填料内摩擦角 $\phi=30^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	57
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	58
填料内填料角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	59
填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	60
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.3$	61
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.4$	62
填料内摩擦角 $\phi=40^\circ$	基底摩擦系数 $\mu=0.5$	63

q=3.5、20.0 kPa 衡重路肩式截面尺寸及参数表

目 录 (二)		图集号	00 SJ 008 (二)
审核	设计	校对	设计
页次	2		

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----64
 填料内摩内摩 $\phi=35^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----65
 填料内摩擦角 $\phi=40^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----66

衡重路堑式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 -----67
 填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.5$ -----68
 填料内摩擦角 $\phi=35^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----69
 填料内摩擦角 $\phi=40^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----70

衡重路堤式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----71
 填料内摩擦角 $\phi=35^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----72
 填料内摩擦角 $\phi=40^{\circ}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ 、 0.4 、 0.5 -----73

二、8 设防篇数据表格 (74~110 页)

仰斜路肩式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40°
 $q=3.5 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ -----74
 $q=3.5 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.4$ 、 0.5 -----75
 $q=20.0 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ -----76
 $q=20.0 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.4$ 、 0.5 -----77

仰斜路堑式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40° 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ -----78
 填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40° 基底摩擦系数 $\mu=0.4$ -----79
 填料内摩内摩 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40° 基底摩擦系数 $\mu=0.5$ -----80

仰斜路堤式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40° 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ -----81
 填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40° 基底摩擦系数 $\mu=0.4$ -----82
 填料内摩内摩 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40° 基底摩擦系数 $\mu=0.5$ -----83

直立路肩式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi=30^{\circ}$ 、 35° 、 40°
 $q=3.5 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ -----84
 $q=3.5 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.4$ 、 0.5 -----85
 $q=20.0 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.3$ -----86
 $q=20.0 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu=0.4$ 、 0.5 -----87

直立路堑式截面尺寸及参数表

审核	记录	校对	设计	图集号	00 SJ 008 (二)
				页次	3

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3$ -----88
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.4$ -----89
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.5$ -----90

直立路堤式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3$ -----91
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.4$ -----92
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.5$ -----93

俯斜路肩式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$
 $q = 3.5 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----94
 $q = 20.0 \text{ kPa}$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----95

俯斜路堑式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3$ -----96
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.4$ -----97
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.5$ -----98

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3$ -----99
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.4, 0.5$ -----100

衡重路肩式截面尺寸及参数表

$q = 3.5, 20.0 \text{ kPa}$ 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ$
 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----101
 $q = 3.5, 20.0 \text{ kPa}$ 填料内摩擦角 $\phi = 35^\circ$
 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----102
 $q = 3.5, 20.0 \text{ kPa}$ 填料内摩擦角 $\phi = 40^\circ$
 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----103

衡重路堑式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4$ -----104
 填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.5$ -----105
 填料内摩擦角 $\phi = 35^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----106
 填料内摩擦角 $\phi = 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----107

衡重路堤式截面尺寸及参数表

填料内摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----108
 填料内摩擦角 $\phi = 35^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----109
 填料内摩擦角 $\phi = 40^\circ$ 基底摩擦系数 $\mu = 0.3, 0.4, 0.5$ -----110

审核	设计	图集号	00 SJ 008 (二)
校对	设计	页次	4

作用和作用效应

m_3 —挡土墙背后边坡坡度（垂直高为1的水平宽度值）；
 a —挡土墙背后边坡高度 $a \leq H$ (mm)；
 c —挡土墙背后边坡宽度 $c \leq a m_3$ (mm)；
 V —挡土墙每延米体积 (包括刚性基础) (m^3/m)；
 V_c —扩展基础每延米体积 (m^3/m)；

q —路肩、路堤型可变荷载标准值 (kPa)；
 F_{ep} —措施设防时的主动土压力 (kN/m)；
 F_{s-8} —8度设防时的地震主动土压力 (kN/m)；
 p_1 —刚性基础趾部压应力设计值 (kPa)；
 p_2 —刚性基础踵部压应力设计值 (kPa)；
 p —扩展基础底部均布压应力设计值 (kPa)；

系数或材料

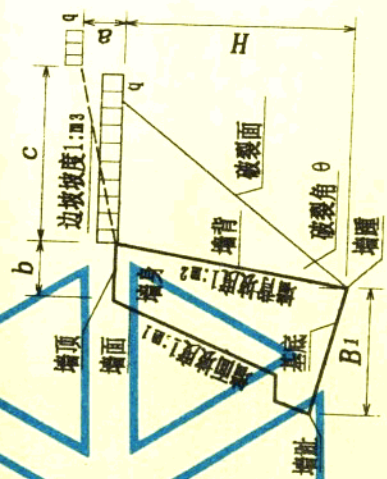
几何参数

ϕ —填料内摩擦角 (度)；
 μ —基底摩擦系数；

H —挡土墙（从挡土墙墙踵底部算起）高度 (mm)；
 h_1 —刚性基础底部倾斜高差（或衡重式土墙高度）(mm)；
 h_2 —刚性基础底部高度（或衡重式下墙高度）(mm)；
 h_3 —衡重式挡土墙刚性基础端部高度 (mm)；
 h_4 —衡重式挡土墙刚性基础底部倾斜高差 (mm)；
 h_5 —从挡土墙顶部至扩展基础顶部的高度 (mm)；
 h_6 —扩展基础底部倾斜高差 (mm)；
 h_c —扩展基础高度 (mm)；
 b —挡土墙顶部宽度 (mm)；
 B_1 —挡土墙刚性基础底部水平宽度 (mm)；
 b_2 —刚性基础台阶水平宽度（或衡重式衡重台宽度）(mm)；
 b_3 —衡重式挡土墙刚性基础台阶水平宽度 (mm)；
 b_c —扩展基础水平宽度 (mm)；

m_1 —挡土墙墙面坡度（垂直高为1的水平宽度值）；
 m_2 —挡土墙墙背坡度（垂直高为1的水平宽度值）；

主要名词及符号图示



说

一、适用范围

(一) 本图集适用于全国工业与民用区场地和道路工程的抗震重力式挡土墙的修建。分为两类抗震设防:

措施设防: 适用于抗震设防烈度为 6、7 度; 当用于抗震设防烈度为 8 度时, 墙高 H 不得大于 4 m。

8 度设防: 适用于抗震设防烈度为 8 度, 且墙高 H 大于 4 m。

当用于非抗震设防时, 可将砂浆强度等级降低一级后使用本图集中的措施设防篇。

(二) 本图集按一般场地条件考虑。当地基为液化土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土等特殊土时, 应按有关规定, 经妥善处理, 方可使用本图集。

(三) 当路肩、路堤型荷载为行驶总重超过 250kN 的重型车辆时, 应按附录 F 换算其等效荷载且不超过 20kPa 后使用本图集。

如荷载为永久荷载, 荷载值 q 值可增大 10%。

(四) 本图集不适用于浸水、防治滑坡或泥石流流的挡土墙。

(五) 本图集按主动土压力设计。

明

二、编制依据

- (一) 建筑结构荷载规范 (GBJ 9—87)。
- (二) 建筑地基基础设计规范 (GBJ 7—89)。
- (三) 砌体结构设计规范 (GBJ 3—88)。
- (四) 构筑物抗震设计规范 (GB 50191—93)。
- (五) 公路工程抗震设计规范 (JTJ 004—89)。
- (六) 混凝土结构设计规范 (GBJ 10—89)。
- (七) 铁路路基支挡物设计规则 (TBJ 25—90)。

三、编制内容和采用的材料

图集内容和采用的材料如下表:

说		明 (一)	图集号	00 SJ 008 (二)
审核	刘采	校对	设计	设计
				页次
				6

四、设计要点

(一) 作用于挡土墙上的力系

1、永久荷载:

(1) 主动土压力 F_a , 8 度设防时则为主动土压力 F_a ; 可分解为水平土压力 F_x 和垂直土压力 F_z ;

(2) 墙身自重 G ;

(3) 墙背与第二破裂面之间的有效土体重 G_e ;

(4) 基底法向反力 $\Sigma G + F_z$;

(5) 基底摩擦力 $(\Sigma G + F_x) \mu$ 。

2、可变荷载:

由车辆或其他可变荷载产生的主动土压力。

3、偶然荷载:

(1) 地震水平荷载 F_h 。

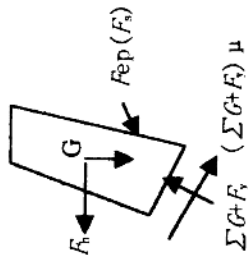
(二) 荷载效应组合:

措施设防: 采用基本组合。

8 度设防: 采用偶然组合。

(三) 主动土压力计算: 采用综合内摩擦角, 按库伦理论计算, (计算公式见附录 A)。对衡重式挡土墙上墙, 当验算出现第二破裂面时, 按第二破裂面计算土压力; 对其下墙则用力多边形法计算。

(四) 8 度设防时, 除以地震角 $\eta = 3^\circ$ 计算主被动土压力 F_a 外, 对水平地震荷载按静力法计算。作用于某截面以上墙身重心处的水平地震荷载为:



$$F_h = C_1 C_2 K_h \psi G_1$$

式中 F_h —某截面以上墙身重心处的水平地震荷载, (kN/m);

C_1 —重要性修正系数, 取 $C_1 = 1$;

C_2 —综合影响系数, 取 $C_2 = 0.25$;

K_h —水平地震系数, 取 $K_h = 0.20$;

ψ —水平地震荷载沿墙高分布系数, 取 $\psi = 1$;

G_1 —某截面以上墙身重量, (kN/m)。

(五) 对挡土墙的稳定性和基底合力偏心距、基底压应力, 按国家标准《建筑地基设计规范》(GBJ 7—89) 中第 6.4.7、5.1.5 条; 对墙身截面合力偏心距和承载能力按国家标准《砌体结构设计规范》(GBJ 3—88) 中第 4.1.1、4.1.2 条和国家标准《构筑物抗震设计规范》(GB 50191—93) 中第 4.2.2、5.4.1、5.4.2 条; 对扩展基础按国家标准《混凝土结构设计规范》(GBJ 10—89) 中第 4.1.1~4.1.5 和 5.2.1~5.2.2 等条的规定分别计算。采用的系数或数据见表四、(五)。

五、抗震措施

(一) 优化挡土墙的重心位置: 在计算中对仰斜式、直立式的墙面坡度 $1:m_1$ 和俯斜式、衡重式上墙的墙背坡度 $1:m_2$ 均视为变量; 合理加大墙面或墙背的坡度, 使墙身重心下移, 稳定性加强。

(二) 采用的砂浆强度等级比计算的提高一级。

说明 (三)		图集号	00 SJ 008 (二)
审核	设计	校对	页次 8

(三) 对总长度大于 10~15m 的挡土墙应分段砌筑。当墙高 $H \leq 6m$ 时, 分段长度不宜大于 15m; 墙高 $H > 6m$ 时, 分段长度不宜大于 10m。在基底标高或地基土质出现较大差异处另设置变形缝。

表 四、(五) 系数和数据表

系 数 或 数 据 名 称	设防类别	
	措施设防	8 度设防
(1)抗滑动安全系数 K_s	≥ 1.3	≥ 1.1
(2)抗倾复安全系数 K_t	≥ 1.5	≥ 1.2
(3)永久荷载分项系数 γ_G	1.2	1.2
(4)可变荷载分项系数 γ_Q	1.4	1.4
(5)结构重要性系数 γ_0	1.0	1.0
(6)水平地震荷载分项系数 γ_e	1.3	1.3
(7)砌体受剪、受压承载力抗震调整系数 γ_{re}		1.0
(8)基底合力偏心距 e	$\leq 0.167B_f$	$\leq 0.167B_f$
(9)截面合力偏心距 e_1	$\leq 0.30b_1$	$\leq 0.35b_1$
砌体设计强度系数 γ_a 抗压	0.85	0.85
(11)砌体设计强度系数 γ_b 抗剪	0.75	0.75
(12)砌体重度 γ_s (kN/m ³)	22	22
(13)填料重度 γ_c (kN/m ³) $\phi=40^\circ$	19	19
(14)填料重度 γ_c (kN/m ³) $\phi=30^\circ、35^\circ$	18	18

六、地基和基础

(一) 本图集提供有备用的扩展基础。当地基承载力设计值 f 小于刚性基础基底应力 P_1 时, 可改用扩展基础。选用方法见“挡土墙类型结构图”和本说明第十节。

当挡土墙修建在陡坡横坡上, 且地基为坚硬完整、抗压强度大于 30MPa 的岩石时, 可采用台阶形基础。

(二) 基础埋置深度: 对一般土质地基, 应保证开挖后的地基面土质密实, 稳定性和承载力均满足后, 其埋置深度不宜小于 500mm; 墙趾顶部的土层厚度不宜小于 200mm。

修建在横坡上的挡土墙, 墙趾埋入斜坡的尺寸见附录 B。受冲刷时, 应在冲刷线以下不小于 1000mm。迁冻胀土, 应在冻结深度以下不小于 250mm, 同时不小于 1000mm。

(三) 基底纵坡不宜大于 1:20。

七、防、排水和构造要求

(一) 根据附近地形、地物及水体浸入情况, 修建截水沟、排水沟或封闭地表等措施, 防止水体浸入到破裂棱体内。根据填料透水性能设置泄水孔、墙背反滤层。如有地下水, 应设置排水盲沟。泄水孔孔径 100 mm 左右, 沿墙高和墙长每隔 2~3m 布置。

(二) 变形缝宽度 20~30mm, 沿缝的三边填塞沥青麻筋或涂沥青木板。塞入深度不小于 200 mm。

(三) 墙顶用 M10 水泥砂浆抹顶, 厚度 30 mm, 也可用 C10 级混凝土浇灌成帽石, 帽石厚度 400 mm, 并设有帽檐。根据使用要求进行外露面抹面或美观勾缝。在墙高大于 3m 或人流较多地段的路肩式挡土墙, 应设置栏杆。

八、填料、填料内摩擦角 ϕ 和基底摩擦系数 μ 的选用

(一) 填料宜选用透水性较强的砂性土; 当选用粘性土作填料时, 宜掺入适量的砂砾、碎石; 在季节性冻土地区, 不应选用冻胀性填料。

(二) 对重要挡土墙的 ϕ 、 μ 值, 宜通过试验取得, 试验方法用三轴不固结不排水试验或直接剪切快剪试验。不具备试验条件时, 也可参照附录 C、D 选取。

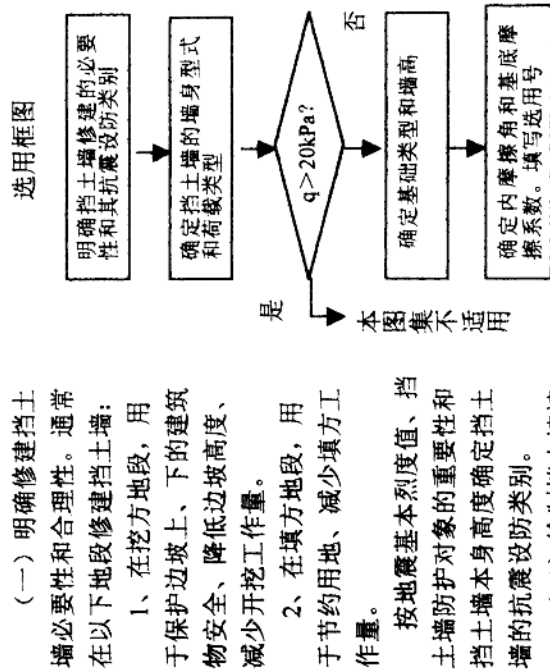
九、施工注意事项

除按施工规范施工外, 强调以下两点:

(一) 当挡土墙背后全部为填土, 且地形横坡大于 1:5 时, 应将两倍墙高范围内的植被铲除干净, 然后填土夯实。当挡土墙背后为陡坡, 且开挖面角度小于破裂棱体角 θ 时, 应将开挖面挖成凹凸不平, 与开挖面接触的 1m 左右范围内的填料, 应选用粗粒土, 严格夯实, 防止产生软弱面。

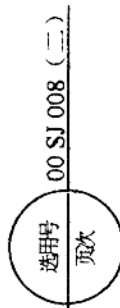
(二) 避免水平通缝, 墙趾与墙身联结处不应出现垂直通缝。

十、选用步骤和框图



(二) 绘制挡土墙墙址处的地形、地质断面图, 参照本图集附录 E 提出的四种型式挡土墙的特点, 通过经济、技术和施工条件的方案比较确定挡土墙的断面型式、荷载类型并初步定出墙高。

如挡土墙墙背有边坡且有均布荷载, 则通过破裂角 θ 作



审核	校对	设计	说明 (五)	图集号	00 SJ 008 (二)
张	林	林	设计	页次	10

破裂面线, 破裂面线交于边坡者为路堑型, 交于平台者为路堤型。

无论是路堑型或路堤型, 其边坡坡度都不能超过本图集限值, 路堤型的边坡高度 a 不能超过墙高 H 。

(三) 当挡土墙荷载为路肩或路堤型, 且行驶重型车辆的总重超过 250 kN 时, 应按本图集附录 F, 验算车辆等代荷载值, 如超过 20 kPa, 则本图集不适用。

(四) 将地基承载力标准值 f_k 换算为设计值 f , 确定基础类型及其埋置深度, 定出墙高。

地基承载力标准值 f_k 应通过试验或按有关规定确定。其设计值 f 按下式计算:

$$f=0.8(f_k+f_{bd})$$

式中 f —地基承载力设计值 (kPa);

f_k —地基承载力标准值 (kPa);

0.8—考虑倾斜基底承载力降低系数;

f_{bd} —考虑基础宽度和埋深的承载力附加值 (kPa)。按

附录 G 计算; 对一般土质地基, 可取 $f_{bd}=0.1f_k$ 。

对刚性基础, 地基承载力应满足以下要求:

按轴心荷载作用时

$$\xi_s f \geq 0.5(P_1 + P_2)$$

当偏心荷载作用时, 除满足上式要求外, 还应符合下式要求:

$$1.2 \xi_s f \geq P_1$$

式中 P_1 —刚性基础趾底部压应力设计值 (kPa);

P_2 —刚性基础踵底部压应力设计值 (kPa);

ξ_s —地基抗震承载力调整系数, 当措施设防时取

$\xi_s=1$; 8 度设防时的 ξ_s 值见附录 H。

对扩展基础应满足以下要求:

$$\xi_s f \geq P$$

式中 P —扩展基础基底布压应力设计值 (kPa)。

扩展基础置换方法见“挡土墙类型结构图”。

(五) 确定填料、填料内摩擦角 ϕ 和基底摩擦系数: 如墙背后全部为填土, 应根据附近土源情况, 尽量选取粗粒土作填料并确定其内摩擦角; 如墙背后为陡坡, 则参照本图集提供的破裂角 θ 验算破裂面出现的位置, 如破裂面出现在原状土内, 且开挖面角度小于破裂角 θ , 应保证开挖面与填料的紧密联结, 不产生软弱面, 可取原状土的内摩擦角。

按地基土类别和其状态选取基底摩擦系数 μ 。

以上两参数如不能通过试验取得, 可参照本图集附录 C、D 选取。

(六) 按规范选取对象所在页次, 填写选用号。

举例: 某一工业场地, 地震基本烈度为 7 度, 地基承载力标准值为 250 kPa, 场地平整标高 90m。场地东侧临国家公路, 路肩标高为 85m。场地内全部为填土。为节约用地, 经过方案比较, 确定修建一座俯斜路肩式挡土墙。挡土墙背后为一堆场, 按 $q=20$ kPa 考虑, 定为措施设防。根据附近土源情况, 取填料内摩擦角为 35° , 基底摩擦系数为 0.4, 墙高为 6m。具此, 特选用第 53 页选用号为 FB6 截面, 采用扩展基础。

附录 A 库伦主动土压力计算公式

$$k_a = \frac{F_{ep}(F_s) = 0.5 \gamma H(H+2h_0) k_a}{\cos^2(\phi - \alpha - \eta)} \left[1 + \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta - \eta)}{\cos(\alpha + \delta + \eta) \cos(\alpha - \beta)} \right]^2$$

式中 k_a —库伦主动土压力系数;

F_{ep} —措施设防 ($\eta=0$) 主动土压力 (kN/m)

F_s —8 度设防 ($\eta=3^\circ$) 主动土压力 ((kN/m);

η —地震角 (度), 措施设防 $\eta=0, 8$ 度设防时 $\eta=3^\circ$;

ϕ —填料内摩擦角 (度);

α —挡土墙墙背与垂直线夹角 (度), 倾斜为正值, 仰斜为负值

β —墙背另一边坡坡度 (度);

δ —填料与墙背摩擦角 (度);

γ_e —填料重度 (kN/m³);

H —挡土墙高度 (m);

h_0 —荷载换算土柱高度 (m)。

附录 B 基础趾部埋入斜坡地表的最小尺寸 (m)

地层类别	埋入深度	距斜坡地面水平距离
较完整的坚硬岩石	0.25	0.25~0.50
一般坚硬岩石	0.60	0.60~1.50
软质岩石	1.00	1.00~2.00
土质	≥ 1.00	1.50~2.50

附录 C 一些填料内摩擦角的经验值

填料类别	填料内摩擦角
粘性土	墙高 $H \leq 6$ m 墙高 $H > 6$ m
砂性土	35°
砂砾、卵石土	35°~40°
碎石土或不易风化的岩石碎块	40°~45°
碎石或不易风化的岩石块	45°~50°

附录 E 四种类型挡土墙主要特点

挡墙类型	主要特点
仰斜式	(1)土压力系数小,断面省;(2)墙面斜度大,墙面占地多;(3)地形横坡较陡时,挡土墙高度增加;(4)靠近墙背处,填料压实困难。
俯斜式	(1)墙面接近直立,墙面占地少;(2)填料压实条件好;(3)土压力系数高,墙身断面大;(4)靠近山坡砌筑时,基坑开挖量大。
直立式	(1)土压力系数、墙身断面大小及技术条件,介于仰斜与俯斜之间;(2)靠近横陡坡地形时,基坑开挖量少。
衡重式	(1)墙面接近直立,墙面占地少;(2)利用衡重台上的填料重和墙身共同作用增加了墙体的稳定性;(3)下墙仰斜,土压力系数低;(4)基底压应力大,要求地基条件好。

附录 D 地基土对基底的摩擦系数

地基土类别和状态	摩擦系数 μ
粘性土	可塑 0.25~0.3 硬塑 0.30~0.35 坚硬 0.35~0.40
粉土	$S_r \leq 0.5$ 0.30~0.40
中砂、粗砂、砾砂	0.40~0.50
碎石土	0.40~0.60
软质岩石	0.40~0.60
表面粗糙的硬质岩石	0.65~0.75

附录 F 车辆等代荷载换算

路肩、路堤型挡土墙车辆等代荷载按下式计算:

$$q = \Sigma G / (B_0 L_0)$$

式中 q —车辆等代均布荷载 (kPa);
 ΣG —作用于 $(B_0 L_0)$ 范围内的车辆总重 (kN);
 B_0 —墙背填料的破裂棱体宽度 (m), 对路堤型挡土墙则为破裂棱体范围内的路基宽度部分 (m);

L_0 —挡土墙计算长度；取用以下两种长度的较大

者：

(1)取挡土墙的分段长度（指两变形间的距离）（m）；但不
应大于 15m；

(2)取一辆重车的扩散长度（m）；扩散长度按下式计算：

$$L_0 = 5.6 + (2a + b) \tan 30^\circ$$

式中

L_0 —一辆重车的扩散长度（m），

当计算出的 $L_0 > 15m$ 时，仍取 $L_0 = 15m$

附录 H 地基抗震承载力调整系数

地基土的类别和状态	调整系数 ξ_s
岩石，密实的碎石土，密实的砾砂、粗砂、中砂， $f_k \geq 300 \text{ kPa}$ 粘性土和粉土	1.5
中密、稍密的碎石土，砾砂、粗砂、中砂，密实和中密的细砂、粉砂 $150 \leq f_k < 300 \text{ kPa}$ 的粘性土和粉土	1.3
稍密的细砂、粉砂， $100 \leq f_k < 150 \text{ kPa}$ 的粘性土和粉土	1.1
淤泥质土，松散的砂，填土	1.0

附录 G 地基承载力附加值 f_{bd} 计算

$$f_{bd} = \eta_b \gamma (B_1 - 3) + \eta_d \gamma_0 (d - 0.5)$$

式中 γ 、 γ_0 —基底上、下地基土的重度；当在地下水位以下时，取其有效重度；

B_1 —挡土墙基底宽度（m）；

d —挡土墙基础埋置深度（m）；

η_b 、 η_d —地基承载力调整系数； η_b 、 η_d 值如下表

地基土类别	η_b	η_d
淤泥质土	0	1.1
人工填土 或 $f_k \geq 0.85$ 的粘性土 $e \geq 0.85$ 或 $S_r > 0.5$ 粉土	0	1.1
红粘土 含水比 $a_w \leq 0.8$	0.15	1.4
e 及 f_k 均小于 0.85 的粘性土 $e \leq 0.85$ 及 $S_r < 0.5$ 粉土 粉砂、细砂（不包括很湿与饱和时的稍密状态） 中砂、粗砂、砾砂和碎石土	0.3 0.5 2.0 3.0	1.6 2.2 3.0 4.4

* 当 f_{bd} 计算值 $< 0.1 f_k$ 时，取 $f_{bd} = 0.1 f_k$ 。

说明 (九) (附录 H、G)	图集号	00 SJ 008
审核	校对	设计
页次	页次	14

全国部分市、县地震基本烈度值 (1990 年公布)

6 度: 哈尔滨 杭州 济南 武汉 长沙 重庆 贵阳 南宁 承德
 滦平 张北 迁西 遵化 易县 阜平 平定 左权 平顺 长治 晋城 德
 沧州 南宮 武邑 枣强 兴县 方山 太和 永和 甘南 龙江
 保柳 林城 阳曲 昌图 西丰 法库 彰武 新民 黑山 辽
 开鲁 集宁 东胜 锦西 本溪 延吉 图们 珲春 龙井 农安
 中兴 磐石 榆树 伊兰 佳木斯 大庆 阿城 北安 齐齐哈尔
 蛟河 磐石 榆树 伊兰 佳木斯 大庆 阿城 北安 齐齐哈尔
 尔尚志 木兰 巴彦 金山 奉贤 崇明 上海 (县) 丰
 县 宜兴 无锡 常州 高邮 吴江 涟水 苏州 昆山 六合
 仓阜 宁 湖州 嘉兴 余杭 肖山 平湖 上虞 绍兴 宁
 波 瑞安 平阳 富阳 温州 瓯江 瑞安 平阳 富阳 温州
 六安 肥西 马鞍山 当涂 淮北 太和 凤台 蒙城 淮南
 巢湖 铜陵 太湖 安庆 政和 南平 古田 三明 闽侯 永
 春 龙岩 永安 德化 宁化 湖口 九江 庐山 瑞金 大
 余 定南 泗水 乐陵 庆云 宁津 临邑 日照 邹县 汶上
 青岛 巨野 泰安 沁阳 济源 孟县 禹县 义马 洛阳 偃
 师 杞县 民权 商丘 唐河 南阳 新县 柘川 平顶山 许
 昌 嵩县 麻城 新州 英山 汉阳 武昌 黄冈 武穴 黄石
 宜昌 鄂州 十堰 丹江口 老河口 谷城 当阳 荆门 洪湖
 神农架 津市 澧县 石门 桃源 华容 临湘 沅江 益阳
 望城 汉寿 慈利 桃江 南县 仁化 韶关 英德 龙川
 梅州 梅县 陆河 陆丰 从化 花县 东莞 肇庆 江门 阳

春 昌江 万宁 保亭 陵水 三亚 天峨 大花 东兰 巴马
 宾阳 横县 钦江 合浦 北海 永川 泸县 巴县 德保 清西
 巫山 綦江 忠县 习文 永川 泸县 巴县 德保 清西
 奉节 万县 宜汉 达县 南川 大足 广安 江油 简阳 内江
 资中 犍为 乐至 夹江 峨眉 洪雅 丹棱 名山 雅安
 顺庆 华节 麻江 平塘 威远 罗平 广南 文山 马关
 河口 墨江 神木 子兰 洛南 佳县 米脂 吴堡 定边 吴旗
 延安 汉川 彬县 紫阳 铜川 环县 华池 庆阳 合水 灵台
 安西 共工 刚察 阿尔泰 托里 奇台 伊吾 哈密 吐鲁番
 鄯善 皮山 于田 民丰。
 7 度: 天津 沈阳 长春 上海市 南京 合肥 福州 郑州 广州
 成都 西宁 密云 房山 宝坻 武清 张家口 宣化 秦皇岛
 滦水 涿州 乐亭 衡水 保定 衡水 大名 邢台 邯郸 任丘
 深县 大同 阳高 灵丘 左云 怀仁 平鲁 山阳 五台 寿
 阳 文水 应县 神池 桑源 阳泉 榆次 昔阳 运城 孟县 交
 城 交口 汾阳 祁县 蒲县 沁水 永济 繁峙 五原 固阳
 武川 凉城 赤峰 扎兰屯 卓资 通辽 朝阳 北票 开原 扶
 顺 辽阳 鞍山 盘山 海城 东沟 营口 大连 丹东 永吉
 白城 九台 舒兰 无 常 绥化 浦东 徐州 连云港 淮
 阳 扬州 江浦 江都 靖江 海安 阜宁 响水 滨海 阜宁
 蚌埠 阜南 定远 浦田 泉州 晋江 厦门 金门 漳州 会

全国部分市、县地震基本烈度值	图集号	00 SJ 008 (二)
审核 游少 校对 游少 设计 游少	页次	15