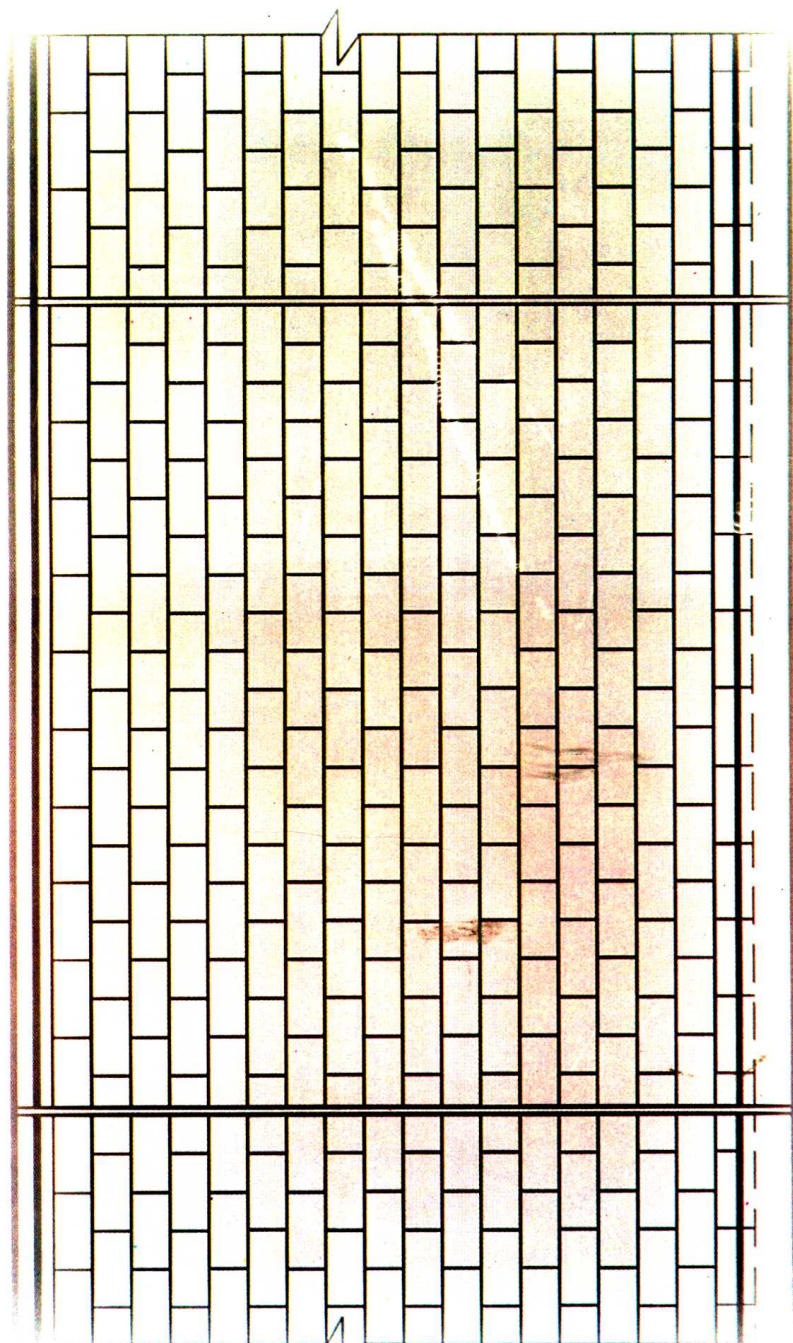


加筋土挡墙工程图集

唐善祥 岳向阳 王曙光 编 绘



人民交通出版社



加 筋 土 挡 墙 工 程 图 集

JIAJINTU DANGQIANG GONGCHENG TUJI

唐善祥 岳向阳 王曙光 编绘

人 民 交 通 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

加筋土挡土墙工程图集/唐善祥等编绘. —北京:人民交通出版社, 1997. 5

ISBN 7-114-02643-9

I. 加… II. 唐… III. 道路-挡土墙, 加筋土-图集

IV. U417.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06980 号

加筋土挡土墙工程图集

唐善祥 岳向阳 王曙光 编绘

责任编辑:张 凯 版式设计:崔凤莲 责任校对:王静红

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:6.75 字数:90 千

1997 年 7 月 第 1 版

1997 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—3500 册 定价:25.00 元

ISBN 7-114-02643-9

TU·00049

内 容 提 要

加筋土作为一种新技术、新结构、新材料,以其十分显著的技术经济效益而风靡世界。它与传统的条(块)石、混凝土挡墙相比可节约工程造价20%~60%,施工快速、简单、外形美观,节约土地,节约大量建筑材料,被国内外专家认为是一种挡结构的一场革命,被誉为“是土木工程中继发明混凝土和钢筋混凝土后最重大的发明”。

《加筋土挡墙工程图集》就是为推广加筋土技术而编制的通用图集。它包括5m、6m、8m、9m、10m、12m、13m、15m、18m、20m等10种高度的挡墙。有等断面和台阶形两种横断面,两种不同的面板——槽形和正六边形。设计人员可从中任意组合成100种以上不同的挡墙设计图供选择使用。

本图集已经重庆市建委批准(重建委发[1996]296号文),作为重庆市通用建筑图集,自1997年1月1日起施行。

本图集是国内第一本加筋土工程通用图集,是从事公路、铁路、土建专业设计人员必备的工具书。

目 录

总说明	01
加筋土挡墙立面图(CB)	07
加筋土挡墙立面图(LCB)	08
H=5m A ₁ 型横断面图	09
H=5m B ₁ 型横断面图	10
H=6m A ₁ 型横断面图	11
H=6m B ₁ 型横断面图	12
H=6m A ₂ 型横断面图	13
H=6m B ₂ 型横断面图	14
H=8m A ₁ 型横断面图	15
H=8m B ₁ 型横断面图	16
H=9m A ₁ 型横断面图	17
H=9m B ₁ 型横断面图	18
H=9m A ₂ 型横断面图	19
H=9m B ₂ 型横断面图	20
H=10m A ₁ 型横断面图	21

H=10m B ₁ 型横断面图	22
H=12m A ₁ 型横断面图	23
H=12m B ₁ 型横断面图	24
H=12m A ₂ 型横断面图	25
H=12m B ₂ 型横断面图	26
H=13m A ₁ 型横断面图	27
H=13m B ₁ 型横断面图	28
H=15m A ₁ 型横断面图	29
H=15m B ₁ 型横断面图	30
H=15m A ₂ 型横断面图	31
H=15m B ₂ 型横断面图	32
H=18m A ₁ B ₁ 型横断面图	33
H=18m A ₁ B ₁ 型断面拉筋表	34
H=18m A ₂ 型横断面图	35
H=18m B ₂ 型横断面图	36
H=20m A ₁ B ₁ 型横断面图	37

目 录

页次

01

H=20m A ₁ B ₁ 型断面拉筋表	38	LCB ₂ —LCB ₃ 面板图	45
H=20m A ₂ 型横断面图	39	LCB ₂ —LCB ₃ 面板配筋表	46
H=20m B ₂ 型横断面图	40	面板与拉筋连接图	47
H=20m A ₁ B ₁ 型错台横断面图	41	附录 I 滤水管	48
CB ₁ 、CB ₁₋₁ 面板图	42	附录 II CAT 钢型复合拉筋带技术指标、生产厂家	49
CB ₂ 、CB ₂₋₁ 面板图	43	附录 III 重庆市建委关于印发重庆市通用建筑图集《加筋土挡墙工程图集》的通知	50
LCB ₁ 、LCB ₁₋₁ 面板图	44		

目 录

页次	02
----	----

总 说 明

1 编制依据

- 1.1 中华人民共和国交通部《公路加筋土工程设计规范》(JTJ 015—91)。
- 1.2 中华人民共和国交通部《公路加筋土工程施工技术规范》(JTJ 035—91)。
- 1.3 中华人民共和国交通部《公路路基设计规范》(JTJ 013—95)。

2 适用范围

- 2.1 本图集适用于中国地震区划图中所规定的基本烈度小于7度地区及非地震地区。
- 2.2 本图集适用于一般地区的新建、改建、扩建公路挡土墙,不适用于浸水和水上加筋土工程。对软弱地基和地基承载力不能满足本图集要求时,设计单位依据具体情况,可选用换填砂砾(碎石)垫层、挤密桩(砂桩、石灰桩、碎石桩)、抛石挤淤、土工织物等方法进行处理。
- 2.3 本图集包括路堤式挡墙高度有5m、8m、10m、13m四种,路肩式挡墙高度有6m、9m、12m、15m、18m、20m六种。横断面有台阶形(B₁和B₂)与等断面形(A₁和A₂)两种形式,两种不同的面板(CB和LCB)及三类不同的填料(粘土、砂性土、砾碎石土),可组合成100种以上的设计图供选择使用。当挡墙实际高度与上述高度不同时,可选用较高一级的挡墙高度,相应减少底部的拉筋层数使之与实际需要的高度相符。

3 材料

- 3.1 填料。本图集适用于中低液限粘土、砂类土、砾碎石土。优先采用有一定级配的砾类土、砂类土。碎石土、黄土、中低液限粘土、

稳定土及满足质量要求的工业废渣也可采用。腐殖土、冻结土、白垩土及硅藻土等禁止使用。高液限粘性土及其他特殊土应在采取可靠技术措施后采用。

3.2 筋带。采用强度高、受力后变形小、能与填料产生足够的摩擦力、抗腐蚀性能好的CAT钢塑复合材料拉筋带。其他筋带应另行设计。

4 设计

4.1 设计原则。按《公路加筋土工程设计规范》(JTJ 015—91)进行内部稳定和外部稳定验算。当墙高小于12m时采用局部平衡法计算；墙高大于12m时还同时用总体平衡法验算。

4.2 荷载标准：汽车—超20，挂车—120。

4.3 安全系数。《公路加筋土工程设计规范》(JTJ 015—91)规定的安全系数为： $K_1=2$ ， $K_0=1.3$ ， $K_0=1.5$ ， $K'=1.25$ 。

K_1 ——筋带抗拔安全系数； K_0 ——基底抗滑稳定系数； K_0 ——抗倾覆稳定系数； K' ——总体平衡稳定系数。

4.4 填料的设计参数，见表1。

填料设计参数表

填 料 种 类	容 重 (kN/m ³)	计 算 内 摩 擦 角 (°)	似 摩 擦 系 数	基 底 摩 擦 系 数
中低液限粘土	20	30	0.3	0.3
砂性土	19	35	0.4	0.4
砾碎石类土	21	37	0.4	0.4

表 1

4.5 筋带的设计参数。CAT钢塑复合筋带宽 $\geq 30\text{mm}$ ，厚 $\geq 2\text{mm}$ ，容许拉力 $[\sigma_t]=80\text{MPa}$ ，伸长率 $<1\%$ 。

4.6 面板。一般采用混凝土预制件，其强度等级为C25，厚度 $16\text{cm}\sim 18\text{cm}$ 。面板外形可采用矩形槽板(CB₁、CB₂)、正六边形槽板(LCB₁—LCB₃)。角隅处可采用角隅面板。图集中I型面板适用于墙高12m内，II型面板适用于墙高12m~20m。

4.7 矩形槽板筋带结点的水平间距 $S_x=0.5\text{m}$ ，垂直间距 $S_y=0.5\text{m}$ ；正六边形面板： $S_x=0.675\text{m}$ ， $S_y=0.78\text{m}$ 。

4.8 地基承载强度。图集中的 $[\sigma]$ 为地基土的容许承载强度。图集中的基础断面宜满足 $[\sigma]$ 的岩石和土基，否则应加大基础断面或

总 说 明

采用钢筋混凝土基础。

4.9 墙顶填土材料与加筋土填料相同。

4.10 加筋体面板基础底面的埋置深度,对于一般土质地基不应小于0.6m。当设置在岩石上应清除表面风化层,当风化层太厚,难以全部清除时,可采用土质地基的埋置深度。

4.11 挡土墙高度大于12m时,宜在墙高中部设宽度不小于1m的错台。错台基础宜设大于1m的砂砾或灰土垫层,厚度 $\geq 0.5m$,其错台顶部宜设20%的排水横坡,用混凝土板防护。对大于12m的高墙,填料宜用粗粒土、黄土等。

4.12 斜坡上的加筋体应设宽度不小于1m的护脚。

4.13 沉降缝、伸缩缝的宽度一般为1cm~2cm,可采用沥青板、软木板或沥青麻絮等填塞。沉降缝间距,土质地基10m~30m;岩石地基可适当增大。

5 施工及验收

应严格按《公路加筋土工程施工技术规范》(JTJ 035—91)的规定进行施工和验收。

5.1 面板预制。面板用C25混凝土预制,宜用钢模。要求外光内实,外形轮廓清楚,线条顺直,不得有露筋、翘曲、拌角、啃边。预留钢拉环宜用塑料套管防腐。

面板检查标准为:强度合格,边长误差不大于 $\pm 5mm$ 或边长的0.5%;两对角线误差不大于10mm或最大对角线长的0.7%。厚度误差在 $\pm 5mm \sim -3mm$ 之间。表面平整度误差不大于4mm或长(宽)的0.3%。插销孔中心位置误差不大于8mm。拉环或穿筋孔(片)无明显偏位,且易于穿筋。

5.2 面板安装。用低强度砂浆砌筑找平,同层相邻面板水平误差不大于10mm。轴线偏差为每20延长米不超过10mm。面板缝宽10mm,不得在未完成填土作业的面板上安装上一层面板。严禁用坚硬石子及铁片支垫。

5.3 筋带铺设。筋带从面板预埋拉环或预留孔中穿过,折回另一端对齐,严禁筋带在环(孔)上绕成死结。筋带成扇形辐射状铺设在压实整平的填料上,不宜重叠;不得卷曲或折曲,不得与硬质棱角填料直接接触。在拐角处和曲线处,布筋方向与墙面垂直。

5.4 填料施工

5.4.1 填料粒径不宜大于填料压实厚度的2/3,且最大粒径不得大于15cm。填料不得有冻块、有机料及生活垃圾。填料应严格分层

压实,其压实顺序应先从筋带中部开始,逐步碾压至筋带尾部,再碾压靠近面板部位。压实机械与面板距离不得小于1m,在此范围内优先选用透水性良好的填料,用小型压路机轻压或用人工夯实。严禁使用大、中型压实机械。

5.4.2 填料的压实度,见表2。

加筋土工程填料压实度表

表 2

填 土 范 围	路 槽 底 面 以 下 深 度 (cm)	压 实 度 (%)	
		一 般 二、三、四 级 公 路	高速公路及汽车专用一、二级公路
距面板 1.0m 范围以外	0~80	>93	>95
	80 以下	>90	>90
距面板 1.0m 范围以内	全部墙高	>90	>90

注:三级以下(含三级)公路按轻型击实试验方法,其余采用重型击实试验方法。

5.5 基础、帽石(压顶)

5.5.1 基槽(坑)底土质为碎石土、砂性土、粘性土等时,应整平夯实。土基或岩基基底可做成水平或结合地形做成台阶形,台阶长度和高度与面板模数相符。

5.5.2 基础、帽石宜用 C15 混凝土现浇。帽石以下 20cm~50cm 亦宜采用现浇,以利于调整纵坡标高,减少异形面板。

5.6 滤水层泄水孔。有渗水及填料为粘性土时,宜在面板后不小于 0.5m 范围内回填砂砾填料作滤水层,也可用渗滤排水管代替(见附录 1)。

水平间距 3m~4m,垂直间距 2m~3m 交错设置泄水孔,可利用面板竖缝干砌代替泄水孔。

5.7 竣工检验标准

5.7.1 总体外观。墙面板光洁无破损,平顺美观,板缝均匀,线形顺适,沉降缝上下贯通顺直;附属及防水工程齐全,取弃土位置合理。

5.7.2 加筋土工程实测标准,见表 3。

6. 技术经济指标,见表 4

加筋土工程实测标准表					表 3
项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差值(mm)	检 验 方 法 及 整 度	规 定 分
1	墙顶高程	路堤式	±50	水平仪测 3 点	15
		路肩式	±30	水平仪测 3 点	
		路堤式	+50, -100	丈量 3 处	
2	墙顶位置	路肩式	±50	丈量 3 处	20
3	墙面垂直度或坡度		+0.005H 及 50 -0.01H 及 100	垂线吊测 2 处	20
4	面板缝宽		10	不少于 5 条竖缝	10
5	墙面平整度		15	2m 直尺量 3 处	20
6	总体外观		符合 5.7.1 规定	目测	15

注: 1. 平面位置及垂直度“+”为外,“-”为内; 2. 以 20m 为检查单位, 小于 20m 仍按 20m 计; 3. 本表 3 项次中内外侧各有两个允许偏差值时, 应取绝对值小者。

表 4 技术指标一览表 (单位: 延长米)

项 目	H=5m		H=6m		H=8m		H=9m		H=10m		H=12m		H=13m		H=15m		H=18m		H=20m	
	A ₁	B ₁	A ₁	A ₂	A ₁	B ₁	A ₁	A ₂	A ₁	B ₁	A ₁	A ₂	A ₁	B ₁	A ₁	A ₂	A ₁	A ₂	A ₁	A ₂
基础、压顶混凝土 (m ³)	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
CAT 拉筋带 (kg)	44	40	35	32	70	64	78.5	58	102	75	122	90.5	167	200	157.5	287	240	397	233	233
填料 (m ³)	30	27	24	30	48	44	54	54	70	70	84	83	117	104	135	135	180	180	240	240
混凝土面板 (m ³)	0.82	0.82	1	0.95	1.37	1.37	1.55	1.47	1.73	1.73	2.1	2.0	2.28	2.28	2.65	2.51	3.2	3.03	2.56	3.38
钢筋 (kg)	66	66	80	74	110	110	124	115	138.4	149	160	156	182.4	182.4	234	220	307	285	356	381

注: 1. 填料未包括墙顶以上的填土, 表中数量均以砂性土的拉筋、填料为准计算。

2. 混凝土面板钢筋用量: CB 板平均厚度 0.18m 计, 钢筋按 80kg/m³ (I 型) 和 134kg/m³ (II 型) 计; LCB 板平均厚度 0.17m, 钢筋按 78kg/m³ (I 型) 和 125kg/m³ (II 型) 计。

7 其他

7.1 本图集中有关符号说明如下:

总 说 明	
页次	05

7.1.1 面板。

CB——矩形槽板；

LCB——正六边形槽板；

CB₁——1种板 I 型钢筋矩形槽板；

CB₁₋₁——1种板 I 型钢筋矩形槽板；

CB₂——2种板 I 型钢筋正六边形槽板；

CB₂₋₁——2种板 I 型钢筋正六边形槽板；

LCB₁₋₅——1~5种板正六边形槽板。

7.1.2 挡墙横断面。

A₁——矩形槽板面板的等断面横断面型；

A₂——正六边形槽板面板的等断面型；

B₁——矩形槽板面板的台阶形横断面型；

B₂——正六边形槽板面板的台阶形横断面型。

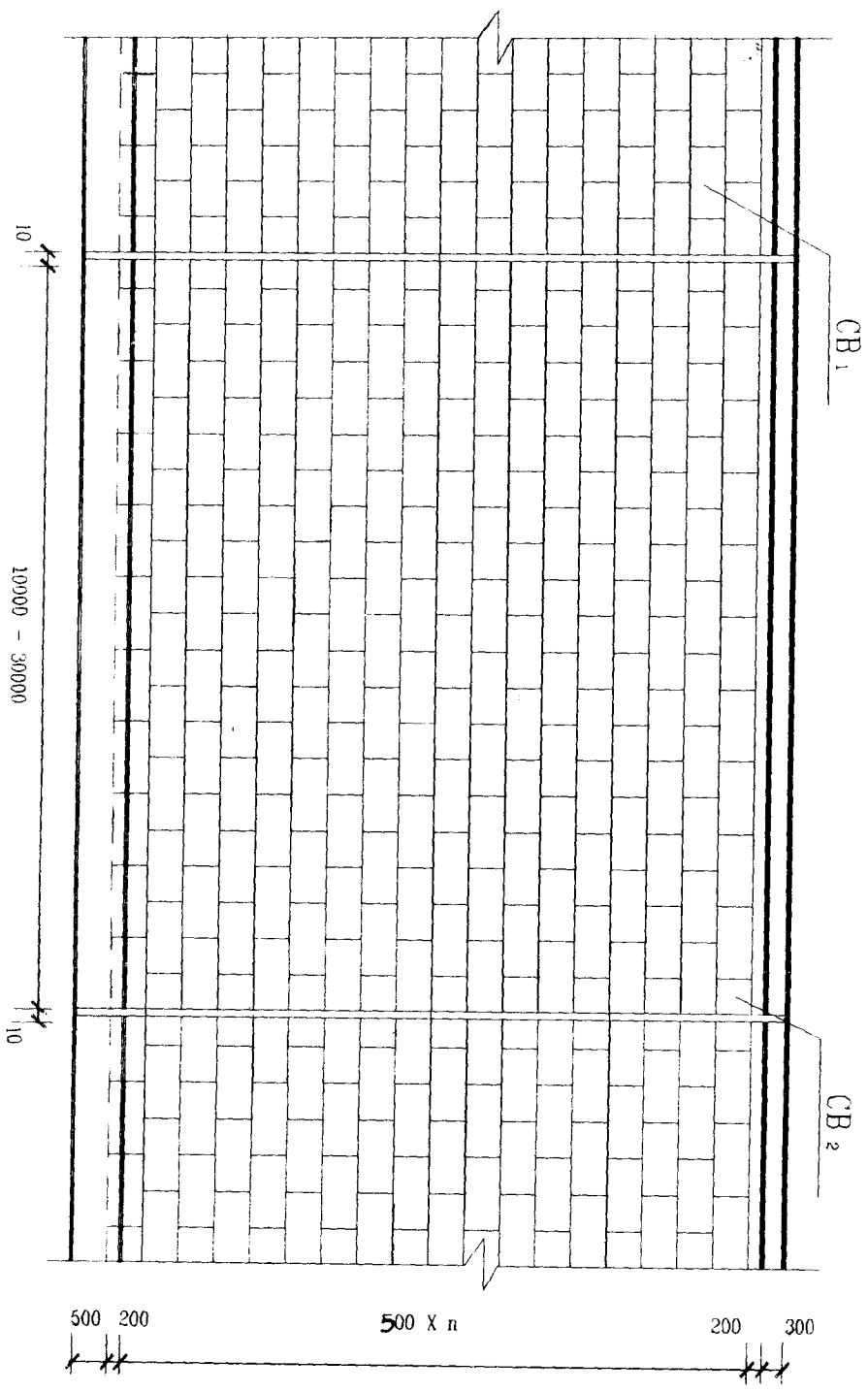
7.2 本图集尺寸拉筋长度以 m 计，填料以 m³ 计，其余未注明者均以 mm 计。

7.3 渗滤排水管(滤水管)替代碎(卵)石滤水层和片石盲沟，使用效果好，降低工程造价。目前只有进口产品，国内重庆等地正在加紧研制开发中，近期即可问世。附录 I 用透视图将滤水管绘出，使设计、施工技术人员对其有所了解。

7.4 为便于设计人员和施工单位选用筋带，附录 I 收录了国内生产 CAT 钢塑复合带厂家的有关产品及技术指标。

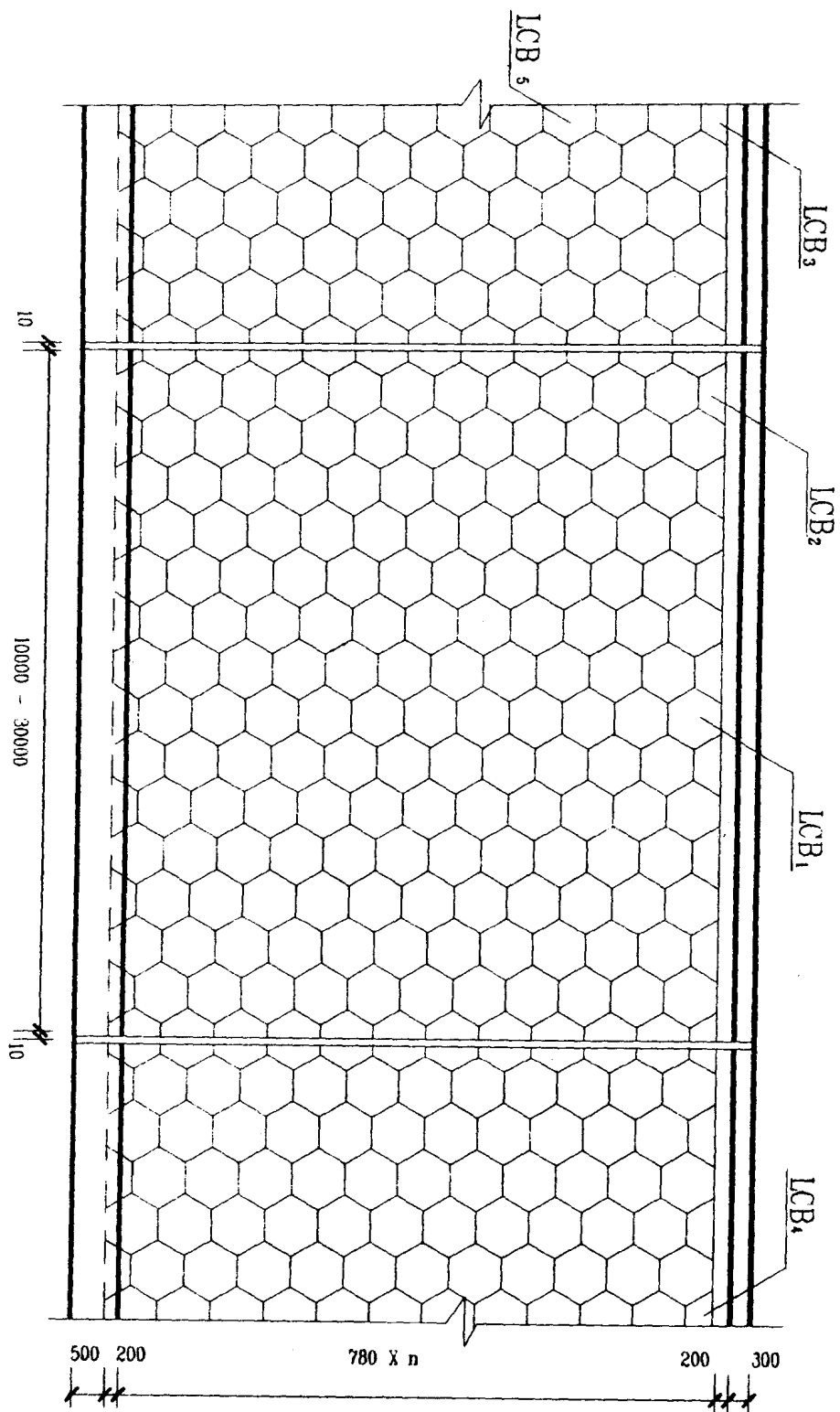
7.5 本图集在编绘过程中，得到重庆市建委、重庆市公路勘察设计研究院、重庆市华星加筋土工程研究所、煤炭部重庆设计研究院等单位的大力支持和帮助。姚代禄、雷尊宇、朱朝亮、吴文兰、郭唐仁、郑光荣、王荣斋、孙云、韩道均等专家、教授对本图集进行了认真的评审，提出了许多宝贵的修改意见，在此一并致谢。

限于我们的能力和水平，加之又是国内第一本通用加筋土挡墙工程图集，无先例可循，图集中不足之外甚至错误在所难免，热忱欢迎广大工程技术人员批评、指正。



注 1 面板层数

加筋土挡墙立面图(CB)

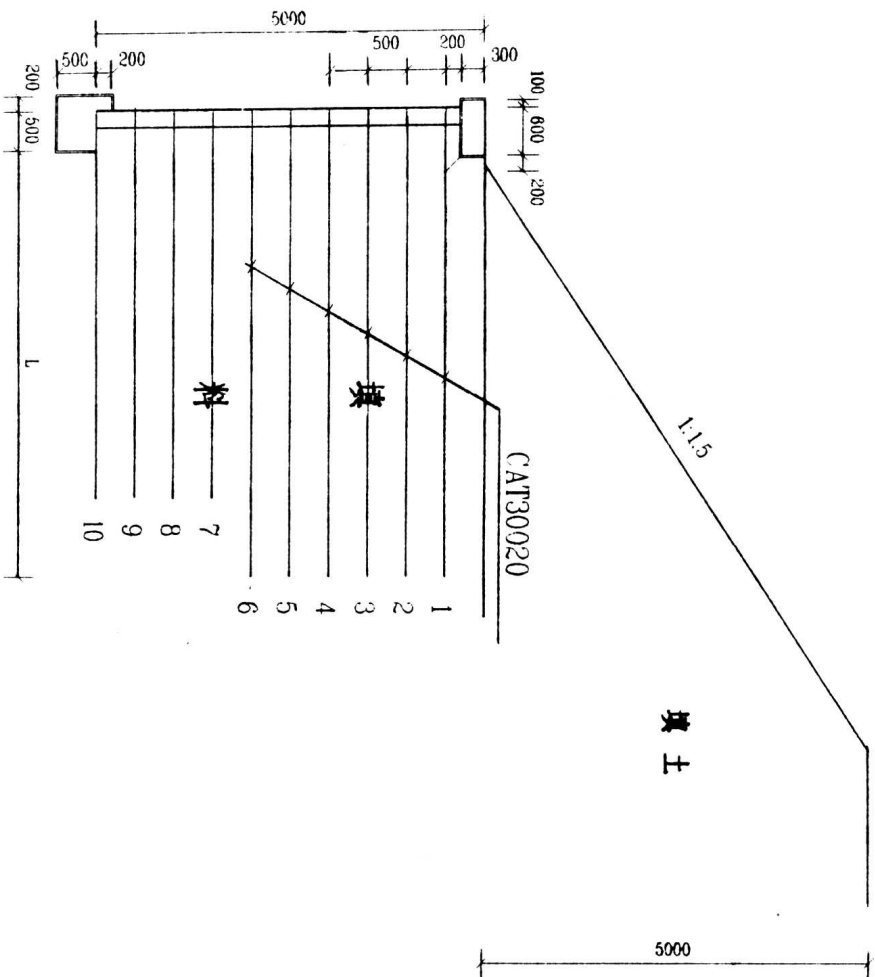


注：1) 面板层数

加筋土挡墙立面图(LCB)

页次

08



填料、拉筋数量及安全系数表

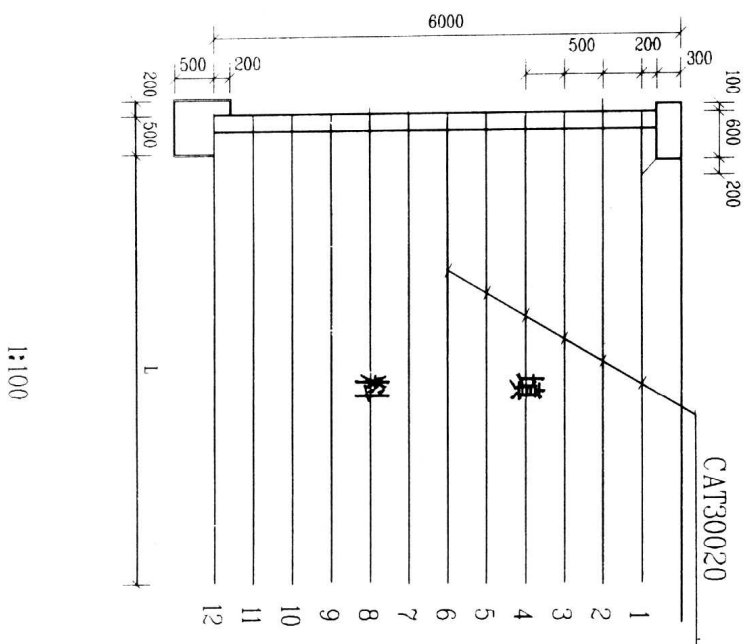
拉筋 序号	黏土		砂性土		破碎石土	
	长度	根数	长度	根数	长度	根数
1	6	4	24	6	4	24
2	6	4	24	6	4	24
3	6	4	24	6	4	24
4	6	4	24	6	4	24
5	6	4	24	6	4	24
6	6	4	24	6	4	24
7	5	4	20	5	4	20
8	5	4	20	5	4	20
9	5	4	20	5	4	20
10	5	4	20	5	4	20
拉筋	224		220		220	
填料	28		27		27	
安全系数		Kf=2.66		Kf=4.17		Kf=4.47
		Ko=6.33		Ko=7.45		Ko=8.26
		Kc=1.31		Kc=2.08		Kc=2.30
[σ] ≥ 120kPa		[σ] ≥ 111kPa		[σ] ≥ 127kPa		

1:100

H=5mB₁型横断面图

填料、拉筋数量及安全系数表

拉筋 牌号	粘 土			砂性土			砾卵石土				
	长度	根数	总长	长度	根数	总长	长度	根数	总长		
1	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
2	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
3	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
4	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
5	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
6	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
7	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
8	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
9	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
10	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
11	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
12	6	4	24	4	4	16	4	4	16		
拉筋	288			192			192				
填料	36			24			24				
安全系数	Kf=2.48			Kf=2.04			Kf=2.19				
	Ko=8.22			Ko=4.44			Ko=4.89				
	Kc=1.69			Kc=1.83			Kc=2.01				
[U]	>=138kPa			[U]	=160kPa			[U]	=170kPa		



H=61mm 型横断面图