城市道路—护坡

批准部门	中华人民共和国建设部	批准文号	建质函[2007]129号
主编单位	中国市政工程西南设计研究院	统一编号	GJBT-1014
实行日期	二〇〇七年六月一日	图 集 号	07MR403

主编单位负责人	
主编单位技术负责人	
技 术 审 定 人	
设 计 负 责 人	

目　录

目录 · · · · · 1
总说明 · · · · · 3
护坡选用条件表 · · · · · 7
植被护坡
坡面植物选用说明 · · · · · 8
植草护坡设计图 · · · · · 9
铺草皮护坡设计图 · · · · · 10
植被护坡说明 · · · · · 11
生态护坡
三维植被网护坡设计图(一) · · · · · 13
三维植被网护坡设计图(二) · · · · · 14
挖沟植草护坡设计图(一) · · · · · 15
挖沟植草护坡设计图(二) · · · · · 16
土工格室植草护坡设计图(一) · · · · · 17
土工格室植草护坡设计图(二) · · · · · 18
生态护坡说明 · · · · · 19
骨架植物护坡
方格形骨架植物护坡设计图 · · · · · 21

菱形骨架植物护坡设计图 ·22
拱形骨架植物护坡设计图 ·23
方格形截水骨架植物护坡设计图 ·24
人字形截水骨架植物护坡设计图 ·25
正方形水泥混凝土空心块植物护坡设计图(一) ·26
正方形水泥混凝土空心块植物护坡设计图(二) ·27
六边形水泥混凝土空心块植物护坡设计图(一) ·28
六边形水泥混凝土空心块植物护坡设计图(二) ·29
骨架植物护坡说明 ·30
封面、捶面护坡
封面、捶面护坡说明 ·31
石砌护坡
干砌片石护坡设计图 ·32
浆砌片石护坡设计图(一) ·33
浆砌片石护坡设计图(二) ·34
石砌护坡说明 ·35
喷浆护坡
喷射混凝土护坡设计图 ·36
挂网喷射混凝土护坡设计图(一) ·37
挂网喷射混凝土护坡设计图(二) ·38
喷浆护坡说明 ·39
护面墙
实体护面墙设计图(一) ·42
实体护面墙设计图(二) ·43
窗孔式护面墙设计图(一) ·44
窗孔式护面墙设计图(二) ·45
护面墙说明 ·46
泄水孔大样图 ·47

目录									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	邓关彩		设计	陈鹏飞		页	2

总 说 明

1. 编制依据

本图集根据建设部建质[2004]46号"关于印发《二〇〇四年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知"进行编制。

2. 设计依据

《城市道路设计规范》CJJ 37-90

《公路路基设计规范》JTG D30-2004

《道路工程制图标准》GB 50162-92

3. 适用范围

3.1 本图集适用于路基边坡自身稳定的城镇各类新建、扩建和改建的快速路、主干路、次干路以及支路的边坡防护。各类护坡措施主要是针对因空气、雨水侵蚀而引起路基边坡坍塌或崩塌进而影响路基稳定而采取的辅助性工程措施。

3.2 对于路基稳定性不足以及位于浸水、滑坡、泥石流、常年冻土、软土、液化土、膨胀土、湿陷性黄土等特殊不良地质路段的路基，应按相关规范另行设计。

4. 设计原则

4.1 护坡形式的选择要综合考虑当地气候、水文地质、工程地质、边坡高度、环境条件、施工条件、材料来源以及工期等综合因素。

4.2 路基边坡防护工程应和道路周围环境景观相协调。有条件时宜采用植被绿化护坡形式。

4.3 本图集中所示边沟及截水沟仅为示意，其路基排水系统应根据需要另行专门设计。在地下水较为发育的路段，应注意路基边坡防护与地下排水措施的综合设计。

4.4 护坡所用砂、石等材料要求质地均匀、洁净。石料强度不得低于MU30，无裂缝，不易风化。卵石无脱层、蜂窝，表面无青苔、泥土，厚度与大小相称。片石形状不受限制，但其中部厚度不应小于150mm。

4.5 缺乏石料的地区，可使用水泥混凝土预制块护坡。预制块的混凝土强度不低于C20。

4.6 护坡所使用的土工合成材料质量必须满足《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50-2006要求,材料抗光老化等级应达到Ⅲ级.

4.7 石砌护坡、喷浆护坡、封面、捶面护坡以及护面墙均应设置伸缩缝和泄水孔.伸缩缝间距一般为10~15m,缝宽一般为20mm,嵌缝料采用沥青麻筋、油毛毡、沥青木板或低发泡聚乙烯塑料板,每条伸缩缝必须上下贯通,嵌缝料塞入深度不小于150mm.泄水孔设置间距为2~3m,上下左右呈梅花形交错布置,最下一排泄水孔位置需高出边沟常水位300mm.泄水孔后需设置"土工布+砂砾石"反滤层,土工布规格为400g/m²、强度等级为Ⅱ级,砂砾石堆筑厚度不应小于300mm.

4.8 石砌护坡铺砌层下应设置砂砾石垫层.用于北方季节性冰冻地区,砂砾石垫层厚度应根据当地最大冻深计算确定.

4.9 施工验收应按照《城市道路路基工程施工及验收规范》CJJ 44-91执行.

5. 护坡形式

5.1 植被护坡

植被护坡分为种草和种灌木,是最为环保的防护方法之一,在条件允许时宜采用这种护坡方式.

5.1.1 植被护坡适宜的边坡高度一般不高于8m.

5.1.2 种草适用于易生长草木的路堤、路堑边坡,不适用于临河受河水冲刷路段.边坡坡率应缓于1:1.5.

5.1.3 铺草皮是种草的一种特殊形式,用于需要快速绿化,且边坡坡率缓于1:1的土质和严重风化的软质岩石边坡.

5.1.4 草的种类宜采用易成活、生长快、根系发达、叶茎矮或有匍匐茎的多年生耐旱草种,且最好采用几种草籽混播.

5.1.5 植灌木适用于坡率缓于1:1.5的边坡.灌木应选用能迅速生长且根深枝密的低矮灌木类.

5.2 生态护坡

本图集中生态护坡指的是在不适宜植物生长的坡面采用工程手段进行

全坡面绿化防护的护坡形式。生态护坡分为三维植被网护坡、挖沟植草护坡和土工格室植草护坡。

5.2.1 三维植被网护坡适用于植物难于生长的土质边坡和强风化软质岩石边坡。边坡坡率应缓于1:0.75。

5.2.2 挖沟植草护坡适用于易于人工开挖的软质岩石路堑边坡。边坡坡率应缓于1:0.75。

5.2.3 土工格室植草护坡适用于人工开挖困难的岩石路堑边坡。边坡坡率应缓于1:0.75。

5.2.4 采用生态护坡的边坡每级坡高不大于8m。

5.3 骨架植物护坡

骨架植物护坡分为浆砌片石（或水泥混凝土块）骨架植物护坡、水泥混凝土空心块植物护坡。

5.3.1 浆砌片石（或水泥混凝土块）骨架植物护坡适用于边坡坡率缓于1:0.75的土质和全风化岩石边坡。当坡面受雨水冲刷严重或潮湿时，边坡坡率应缓于1:1。

5.3.2 骨架网格内应采用植物或其他辅助防护措施。

5.3.3 降雨量较大且集中的地区，骨架宜做成截水沟型。

5.3.4 水泥混凝土空心块植物护坡适用于边坡坡率缓于1:0.75的土质边坡和全风化、强风化的岩石路堑边坡。

5.3.5 当水泥混凝土空心块植物护坡用于多级边坡防护时，应设置浆砌片石或混凝土骨架。空心预制块内应填充种植土，并喷播植草。

5.4 封面、捶面护坡

5.4.1 封面适用于坡面较干燥、未经严重风化的各种易风化岩石边坡，但不适用于由煤系岩层及成岩作用很差的红色粘土岩组成的边坡。封面护坡使用年限为8~10年。

5.4.2 捶面适用于边坡坡率缓于1:0.5、易受冲刷的土质边坡或易风化剥落的岩石边坡。捶面护坡使用年限为10~15年。

5.5 石砌护坡

石砌护坡分为干砌片石护坡、浆砌片(卵)石护坡。

5.5.1 干砌片石护坡适用于边坡坡率缓于1:1.25的土(石)质、植被不易生长的路堑边坡。边坡高度不宜高于8m。

5.5.2 浆砌片(卵)石护坡适用于边坡坡率缓于1:1的易风化岩石路堑边坡以及植被不易生长的土质路堑边坡。边坡高度不宜高于8m。

5.5.3 石料缺乏的地区可以采用预制水泥混凝土块代替片石。

5.5.4 铺砌层下应设置碎石或砂砾垫层,厚度不宜小于100mm。如果位于寒冷地区,垫层厚度应根据当地最大冻深计算确定。

5.6 喷浆护坡

喷浆护坡分为喷射混凝土护坡和挂网喷射混凝土护坡。

5.6.1 喷射混凝土护坡适用于边坡坡率缓于1:0.5、易风化但未遭风化的岩石路堑边坡。

5.6.2 挂网喷射混凝土护坡适用于坡面为碎裂结构的硬质岩石路堑边坡。

5.7 护面墙

护面墙分为实体护面墙和窗孔式护面墙两种。

5.7.1 护面墙适用于防护易风化或风化严重的软质岩石或较破碎岩石的路堑边坡以及坡面易受侵蚀的土质边坡。

5.7.2 实体护面墙防护的边坡坡率缓于1:0.5。

5.7.3 窗孔式护面墙防护的边坡坡率应缓于1:0.75。

5.7.4 单级护面墙的高度不宜超过10m。

5.7.5 护面墙基础应设置在稳定的地基上,埋置深度应根据地质条件确定,一般不小于500mm;冰冻地区应埋置在冰冻深度以下不小于250mm;有流水地段,护面墙基础埋置深度应满足冲刷防护要求。

护坡选用条件表

护坡类型 \ 适用条件	边坡坡率	土（石）质	所在页
植草护坡	缓于1：1.5	易于植被生长的土质边坡，不高于8m	9
铺草皮护坡	缓于1：1	土质和严重风化的软质岩石边坡	10
三维植被网护坡	缓于1：0.75	植物难于生长的土质和强风化软质岩石边坡	13、14
挖沟植草护坡	缓于1：0.75	易于人工开挖的软质岩石路堑边坡	15、16
土工格室植草护坡	缓于1：0.75	人工开挖困难的岩石路堑边坡	17、18
浆砌片石（或水泥混凝土）骨架植物护坡	缓于1：0.75，当坡面受雨水冲刷严重或潮湿时应缓于1：1	土质和全风化岩石边坡	21～23
方格（人字）形截水骨架植物护坡		降雨量较大且集中的地区	24、25
水泥混凝土空心块植物护坡（正方形或六边形）	缓于1：0.75	土质和全风化、强风化的岩石路堑边坡	26～29
封面护坡	—	坡面较干燥、未经严重风化的各种易风化岩石边坡	31
捶面护坡	缓于1：0.5	易受冲刷的土质或风化剥落的岩石边坡	
干砌片石护坡	缓于1：1.25	土（石）质边坡、植被不易生长的路堑边坡	32
浆砌片石护坡	缓于1：1	易风化岩石路堑边坡和不易于植被生长的土质路堑边坡	33、34
喷射混凝土护坡	缓于1：0.5	易风化但未风化的岩石路堑边坡	36
挂网喷射混凝土护坡	缓于1：0.5	坡面为碎裂结构的硬质岩石路堑边坡	37、38
实体护面墙	缓于1：0.5	易风化或风化严重的软质岩石或较破碎的路堑边坡以及坡面易受侵蚀的土质边坡	42、43
窗孔式护面墙	缓于1：0.75		44、45

坡面植物选用说明

1. 坡面植物选用原则

1.1 适应当地气候条件。

1.2 适应当地土壤条件（包括水分、pH值、土壤性质等）。

1.3 抗逆性强（包括抗旱性、抗热性、抗寒性、抗贫瘠性、抗病虫害性等）。

1.4 易成活，叶茎矮，根系发达，生长迅速，能在短时期内覆盖坡面。

1.5 适应粗放管理，能生产适量种子。

1.6 种子易得且成本合理。

2. 常用坡面植物

2.1 东北地区：野牛草、结缕草、紫羊茅、羊茅、匍匐翦股颖、草地早熟禾、白三叶、林地早熟禾、早熟禾、小糠草、高羊茅、异穗苔草、加拿大早熟禾、白颖苔草。

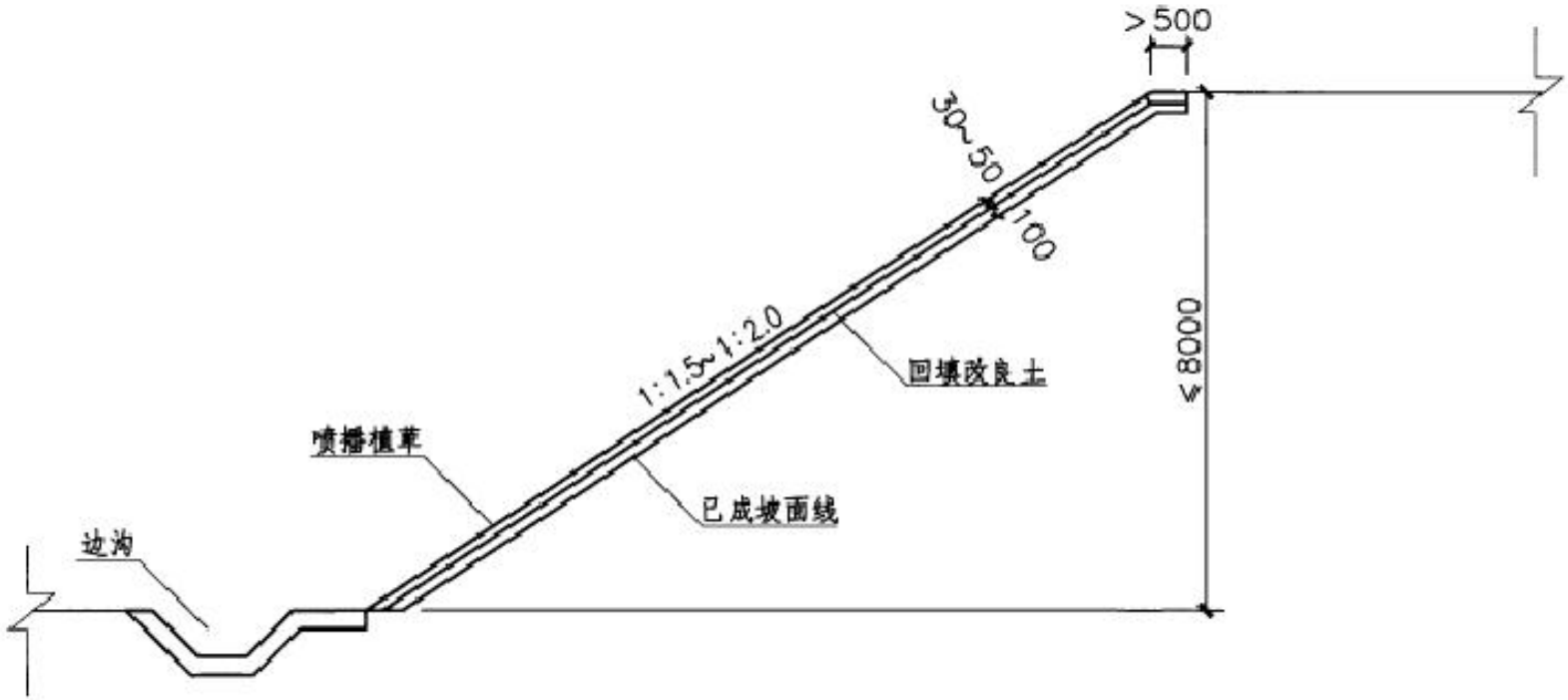
2.2 华北地区：野牛草、林地早熟禾、草地早熟禾、白三叶、匍匐翦股颖、加拿大早熟禾、白颖苔草、颖茅苔草。

2.3 西北地区：野牛草、林地早熟禾、草地早熟禾、白三叶、匍匐翦股颖、加拿大早熟禾、颖茅苔草、狗牙根草（温暖处）、羊茅、白颖苔草、高羊茅、结缕草、小糠草、紫羊茅。

2.4 西南地区：假俭草、紫羊茅、草地早熟禾、白三叶、羊茅、双穗雀稗、高羊茅、小糠草、弓果黍、竹节草、马蹄金、狗牙根草、香根草、多年生黑麦草。

2.5 华中、华东地区：假俭草、紫羊茅、草地早熟禾、白三叶、双穗雀稗、小糠草、细叶结缕草、匍匐翦股颖、马尼拉结缕草、香根草、结缕草、早熟禾、狗牙根草。

2.6 华南地区：白三叶、假俭草、两耳草、中华结缕草、双穗雀稗、马蹄金、马尼拉结缕草、细叶结缕草、弓果黍、香根草、沟叶结缕草、狗牙根草。



植草护坡横断面图

每100m²坡面主要工程数量表

回填改良土 (m³)	喷播植草 (m²)	无纺布 (m²)
10	100	110

说明：

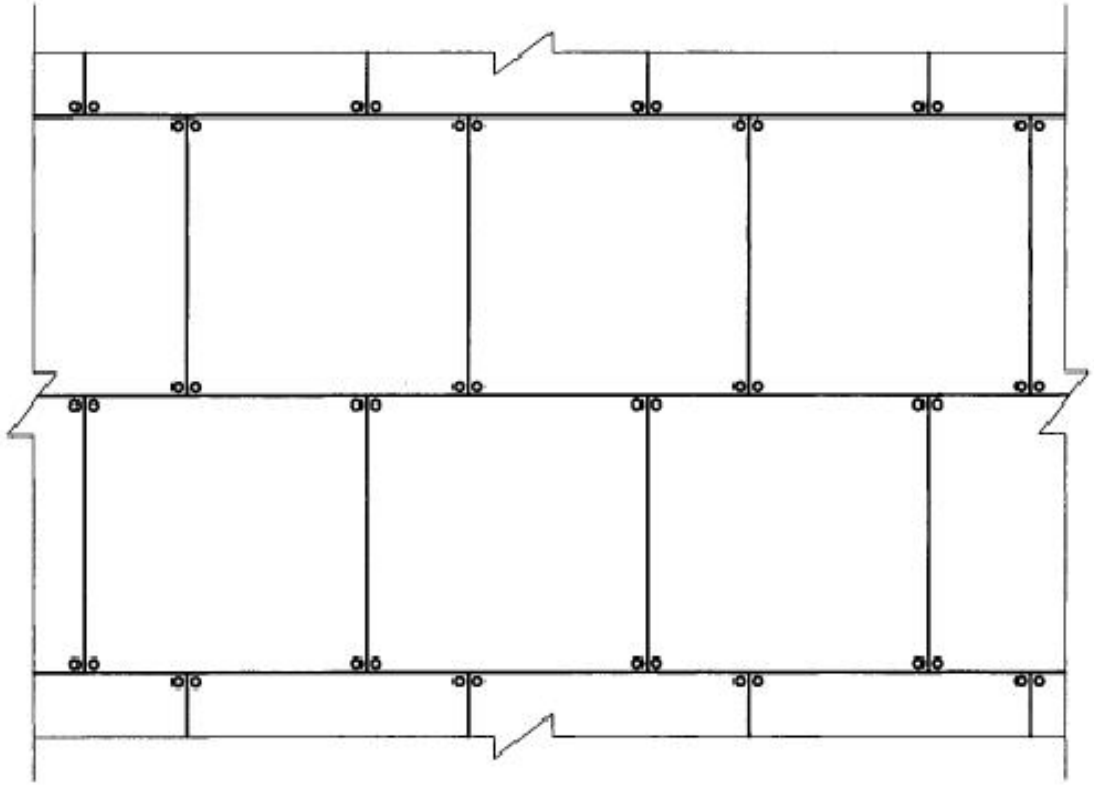
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.当坡面土质适合草种生长时，可以不回填改良土。

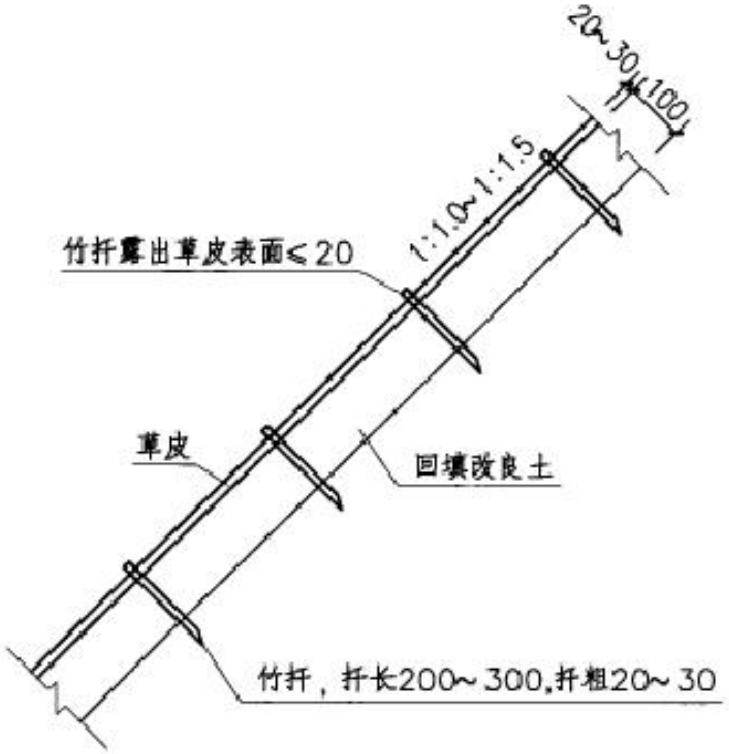
3.非雨季施工时，则不需用无纺布或其他材料覆盖。

4.边沟仅为示意。

植草护坡设计图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	9



竹扦钉固草皮坡面布置图



铺草皮护坡横断面图

每100m²坡面主要工程数量表

回填改良土（m³）	草皮（m²）	竹扦（根）
10	99.5	4440

说明：

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.当坡面土质适合草种生长时，可以不回填改良土。

铺草皮护坡设计图								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	10

植被护坡说明

1. 材料要求

1.1 植草护坡一般是由草种、木纤维、保水剂、粘合剂、肥料、染色剂等与水组成的混合物。其材料配比一般是每平方米用水4000ml，纤维200g，粘合剂（纤维素）3~6g，保水剂、复合肥及草种根据具体情况而定。

1.1.1 草种应根据气候区划进行选用，应具有优良的抗逆性，并采用两种以上的草种进行混播。

1.1.2 木纤维由天然林木加工后的剩余物再经特殊加工制成，加工纤维的长短和粗细比例应达到合适的纤维分离度，保证喷播层有良好的交织性能。为此，加工纤维时应搭配选用一定量的针叶树种原料。纸浆和泥炭土也可作为木纤维的代替材料。选用纸浆时注意pH值不能过大，以及纸浆中不能含有对草种萌芽、生长有害的物质。

1.1.3 保水剂一般常用合成聚合物系列，如丙烯酸、丙烯酰胺共聚物等。

1.1.4 粘合剂可选用纤维素或胶液。粘合剂应与保水剂相互匹配而不削弱各自功能，同时也要求对草坪和环境无害。

1.1.5 根据土壤肥力状况，喷播时配以草坪植物种子萌芽和幼苗前期生长所需的营养元素，一般采用氮、磷、钾复合肥。

1.1.6 染色剂染色是为了提高喷播时的可见性，便于喷播者观察喷播层的厚度和均匀性。可用木纤维事先染成草绿色或根据需要喷播时在搅拌箱中加染色剂进行着色。喷播时也可直接用不染色的原色木纤维。

1.2 草皮应具有优良的抗逆性。草皮块厚度为20~30mm，草皮可切成长X宽为300mmX300mm大小的方块。

2. 施工工序

2.1 植草护坡施工工序

平整坡面（人工整平，清除所有岩石、碎泥块、植物、垃圾，回填改良

植被护坡说明									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	11

土时厚度为100mm,需改良土壤的pH值时，应提前1个月进行）—排水设施施工（根据坡面过流量大小考虑是否设置坡面横向排水沟）—播草施工（按设计比例配合草种、木纤维、保水剂、粘合剂、染色剂及水的混合物料，均匀播种）—盖无纺布（雨季施工避免雨水冲刷，也可采用稻草、秸杆编织席覆盖）—前期养护（洒水养护不少于45d，定期进行病虫害防治、追肥，草种发芽后及时补播）。

2.2 铺草皮护坡施工工序

平整坡面（清除坡面石块和杂物，翻耕200~300mm，若土质不良需按植草护坡对土体进行改良，铺草皮前轻振1~2次坡面，并洒水润湿坡面）—准备草皮(注意防止草皮水分损失）—铺草皮（间铺法和条铺法）—前期养护（洒水养护不少于45d，定期进行病虫害防治、追肥，草种发芽后及时补播）。

3. 注意事项

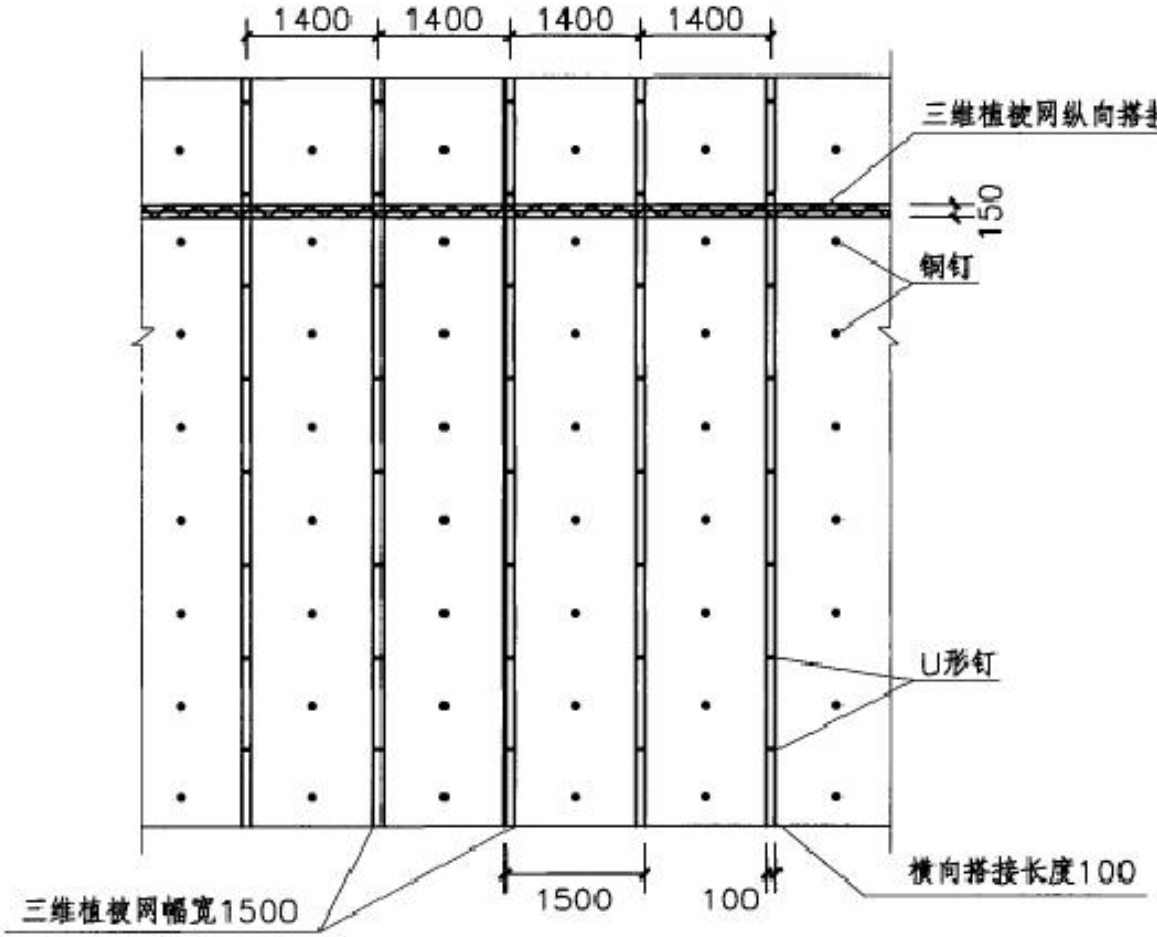
3.1 植草护坡适用于边坡坡率为1:1.5~1:2.0，当边坡坡率陡于1:1.25时必须结合其他方法使用。边坡每级坡高不超过8m。

3.2 铺草皮护坡常用边坡坡率为1:1.0~1:1.5，一般缓于1:1.0。边坡每级坡高不超过8m。

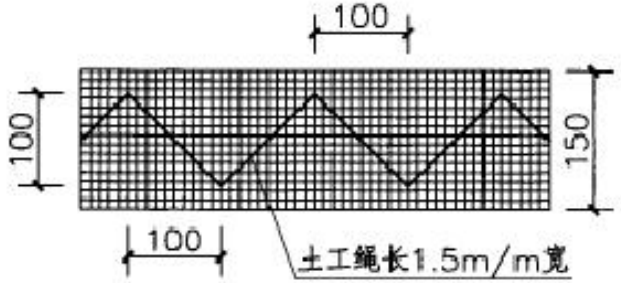
3.3 起草皮前一天应浇水，以保证草皮有足够的水分、不易破损，并防止运输过程中失水。

3.4 铺草皮时避免过分伸展和撕裂草皮，草皮块与块之间保留5mm间隙，并填入细土，将草皮四角用竹扦与坡面垂直固定，竹扦露出草皮表面不超过20mm，在草皮上洒水，并用木锤将草皮与坡面拍实贴紧。

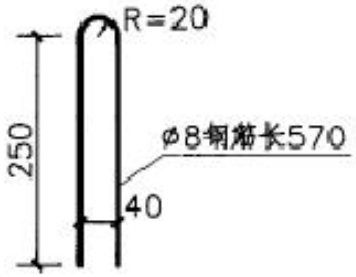
3.5 施工宜在春季和秋季进行，应尽量避免在暴雨季节施工。在干旱、半干旱地区应保证养护用水的持续供给。



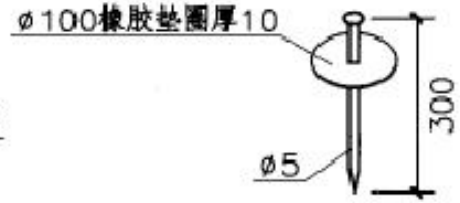
三维植被网坡面布置图



三维植被网纵向搭接示意图



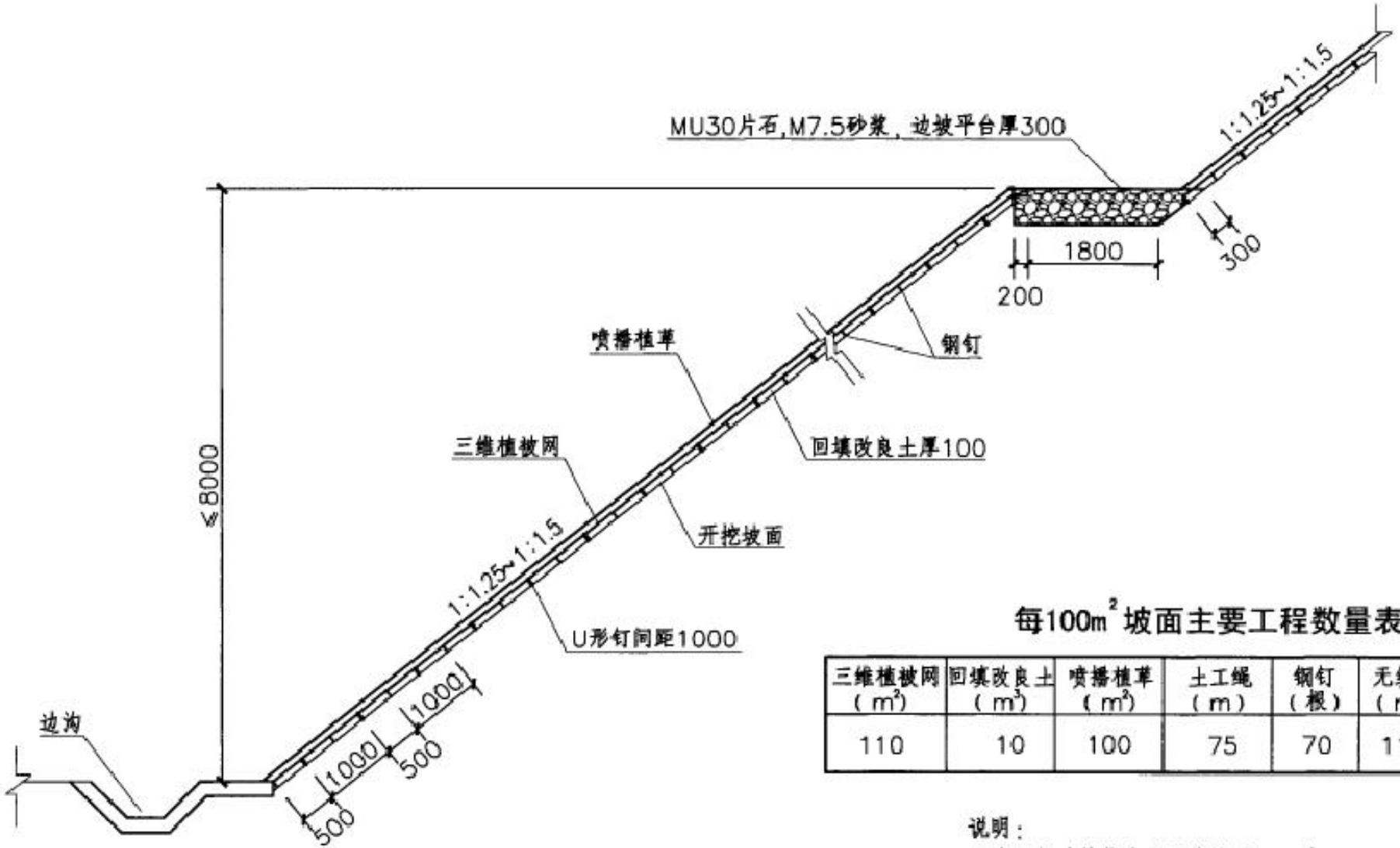
U形钉大样图



钢钉大样图

说明：本图尺寸单位除注明外均以mm计。

三维植被网护坡设计图（一）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	13



三维植被网护坡横断面图

每100m² 坡面主要工程数量表

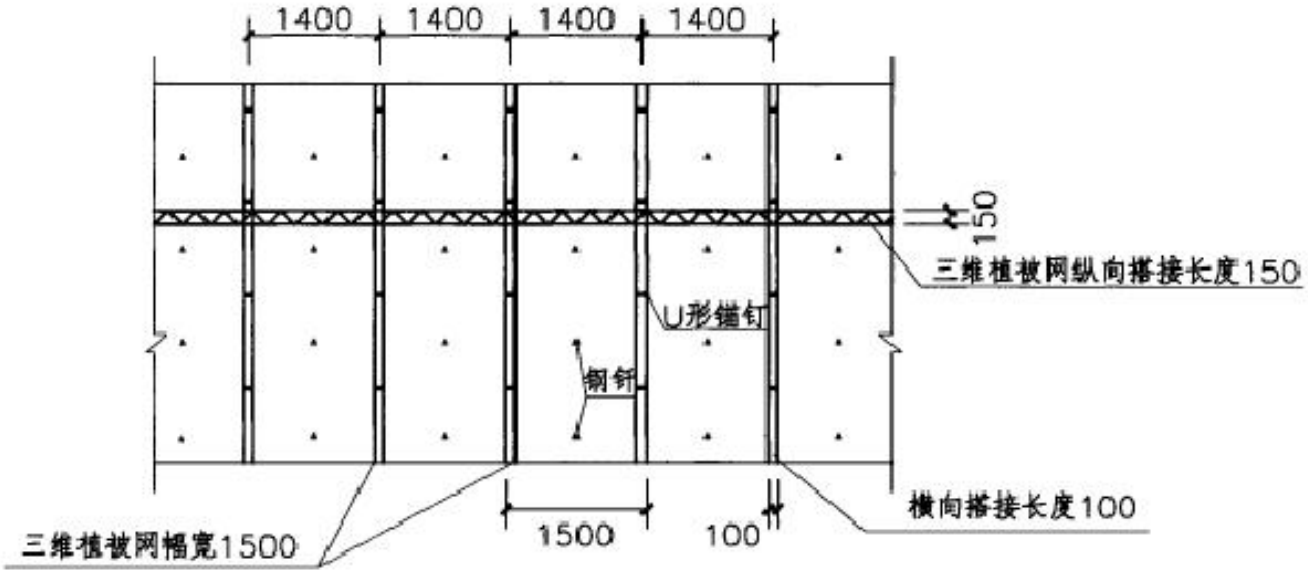
三维植被网（m²）	回填改良土（m³）	喷播植草（m²）	土工绳（m）	钢钉（根）	无纺布（m²）	U形钉（根）
110	10	100	75	70	110	70

说明：

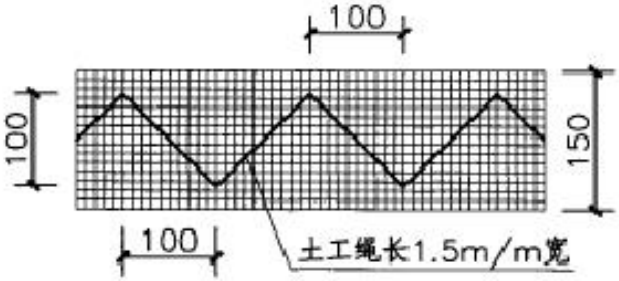
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.非雨季施工时，则不需用无纺布或其他材料覆盖。

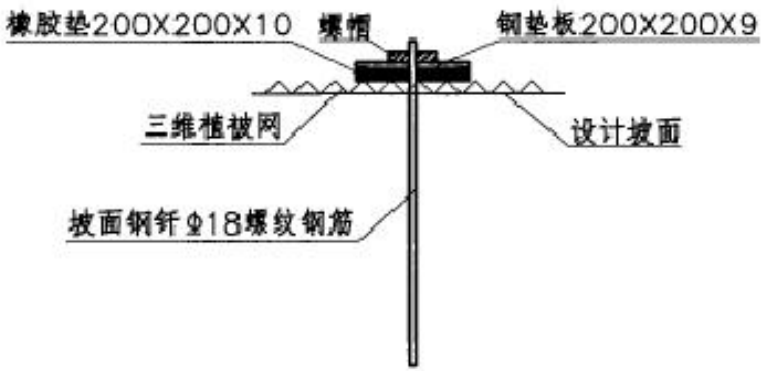
三维植被网护坡设计图（二）									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	14



锚钉、钢钎坡面布置图



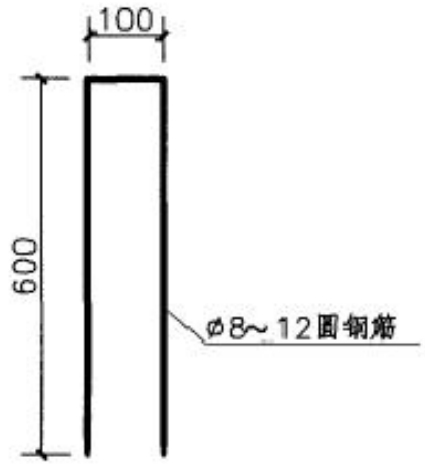
三维植被网纵向搭接示意图



坡面钢钎大样图



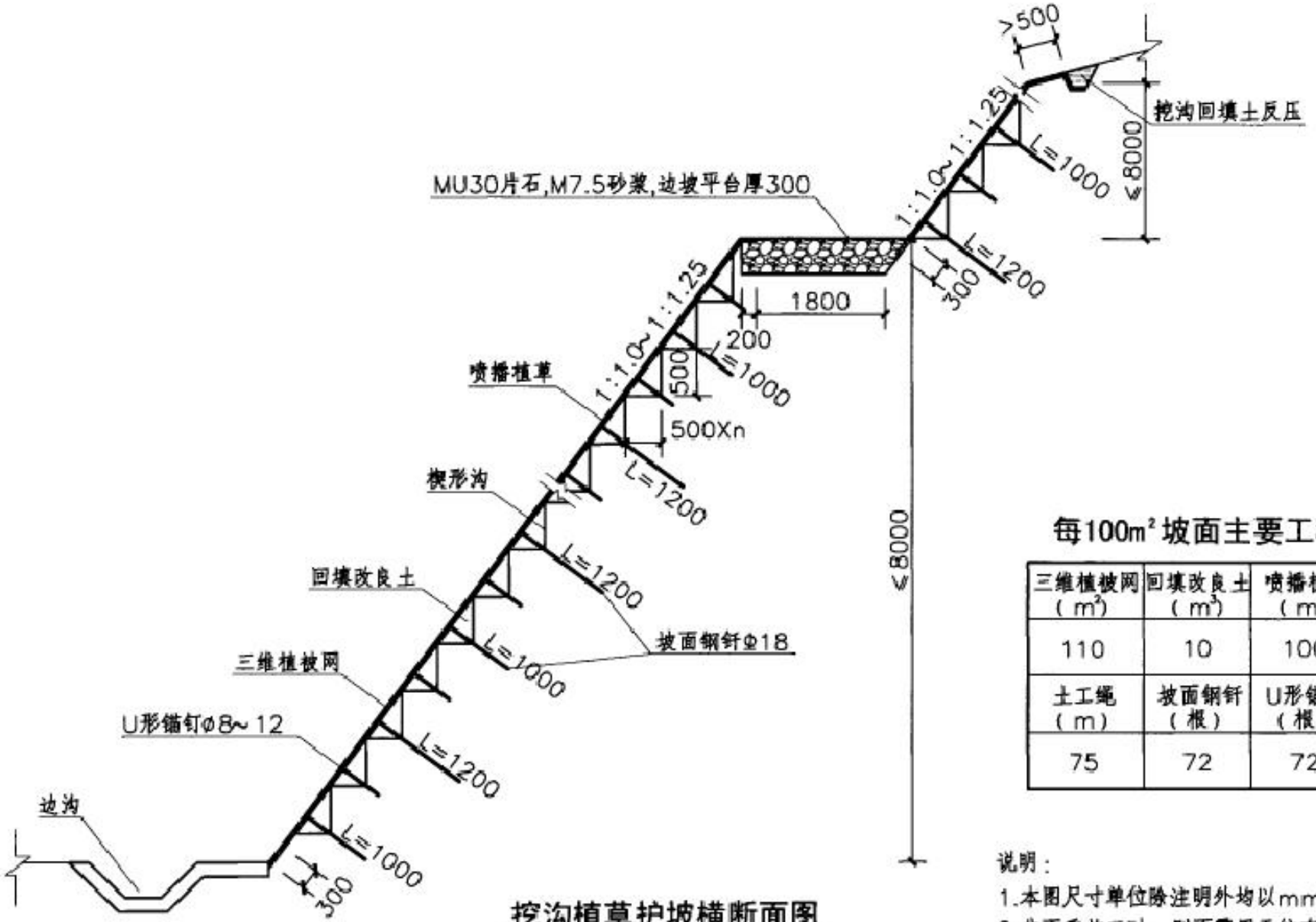
楔形沟大样图



U形锚钉大样图

说明：本图尺寸单位除注明外均以mm计。

挖沟植草护坡设计图（一）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军	页	15



挖沟植草护坡横断面图

每100m²坡面主要工程数量表

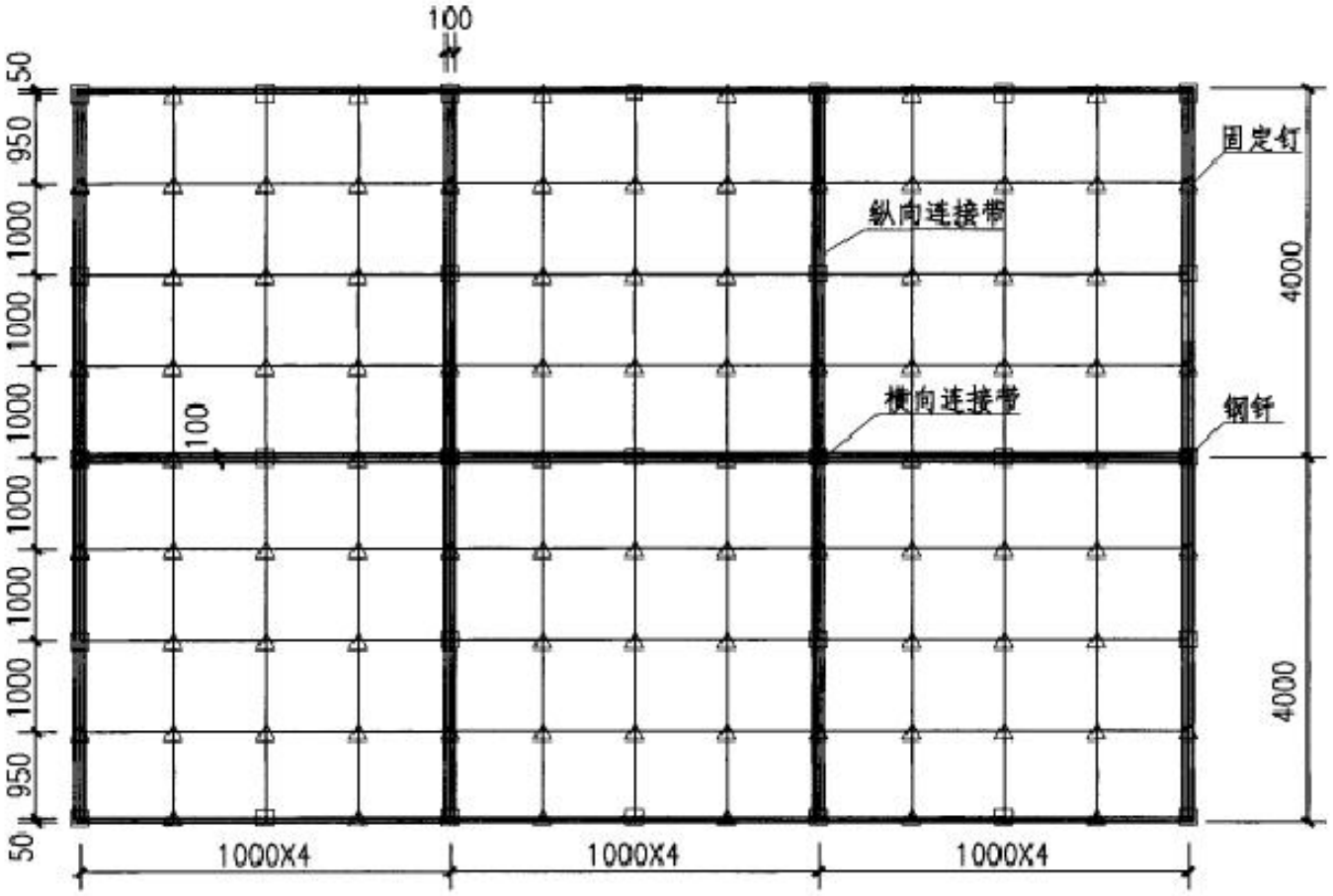
三维植被网（m²）	回填改良土（m³）	喷播植草（m²）	挖沟（m）
110	10	100	200
土工绳（m）	坡面钢钎（根）	U形锚钉（根）	无纺布（m²）
75	72	72	110

说明：

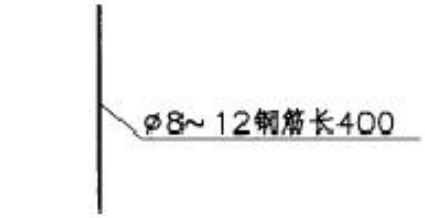
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.非雨季施工时，则不需用无纺布或其他材料覆盖。

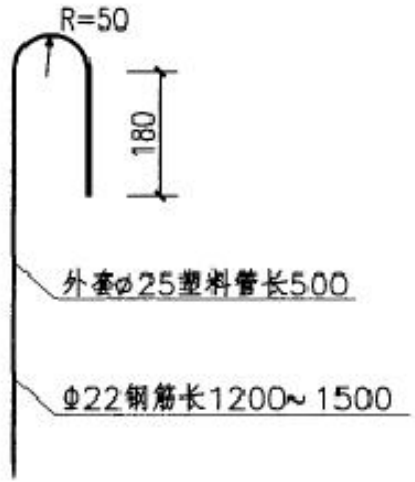
挖沟植草护坡设计图（二）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	16



土工格室植草坡面布置图



固定钉大样图

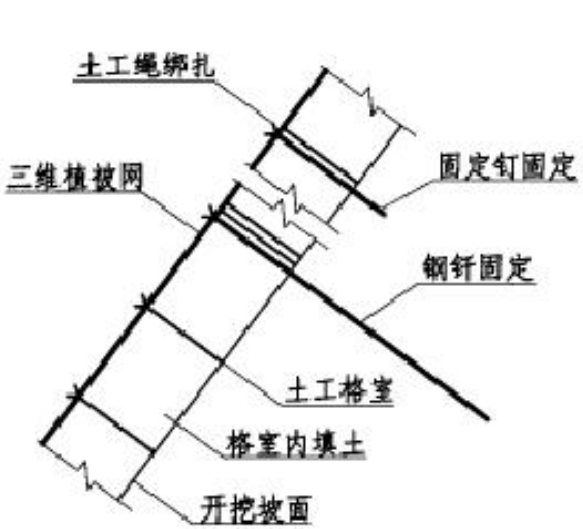


钢钎大样图

图例：固定钉 △　钢钎 □

说明：本图尺寸单位除注明外均以mm计。

土工格室植草护坡设计图（一）								图集号	07MR403
审核	谷　军		校对	张　娜		设计	陈　军	页	17



坡面土工格室示意图

土工格室植草护坡横断面图

每100m²坡面主要工程数量表

三维植被网（m²）	回填改良土（m³）	喷播植草（m²）	土工格室（m²）
110	10	100	110
土工绳（m）	钢钎（根）	固定钉（根）	无纺布（m²）
75	33	88	110

说明：

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.非雨季施工时，则不需用无纺布或其他材料覆盖。

土工格室植草护坡设计图（二）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	18

生态护坡说明

1. 材料要求

1.1 草种应根据气候区划进行选型，应具有优良的抗逆性，并采用两种以上的草种进行混播。

1.2 三维植被网采用NSS塑料三维土工网，其纵横向拉伸强度不得低于4 kN/m，抗光老化等级应达到Ⅲ级，其他性能指标应符合《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50-2006规定。

1.3 土工格室的标准展开尺寸不小于4mX5m,土工格室高度为100mm,抗光老化等级达到Ⅲ级，各单元采用插销连接，格室组间连接处抗拉强度不小于120N/cm，其他性能指标应符合《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50-2006规定。

1.4 钢钎为HRB335级钢筋，U形锚钉、固定钉、钢钉均为HPB235级钢筋,长度应根据边坡岩层风化程度调整。钢垫板采用Q345B级钢。钢筋、钢板均做除锈和涂防锈油漆处理。

2. 施工工序

平整坡面（人工整平，清除所有岩石、碎泥块、植物、垃圾，回填改良土厚度为100mm,需改良土壤的pH值时，应提前1个月进行）—排水设施施工（开挖宽300mm、深度不小于200mm矩形沟槽，根据坡面过流量大小考虑是否设置坡面横向排水沟）—土工格室施工（采用插件式连接法连接土工格室单元）—回填改良土（轻轻压实，洒水润湿厚度10～30mm，保证回填改良土稳定）—铺三维植被网（顺坡铺设、防止网格悬空，网格间横向搭接宽度为100mm，纵向搭接宽度为150mm）—喷播施工（按设计比例配合草种、木纤维、保水剂、粘合剂、染色剂

及水的混合物料，均匀播种）——盖无纺布（雨季施工避免雨水冲刷，也可采用稻草、秸杆编织席覆盖）——前期养护（洒水养护不少于45d，定期进行病虫害防治、追肥，草种发芽后及时补播）。

3. 注意事项

3.1 边坡坡率应缓于1:0.75，边坡每级坡高不超过8m。

3.2 楔形沟竖向应保持垂直，横向应设5%的倒坡，以保证填土稳定。

3.3 当新砌筑边坡平台时，应将平台处三维植被网连通；若利用原有边坡平台时，应在平台顶面抹厚30mmM7.5砂浆，确保地表水不浸入坡体。

3.4 土工格室在铺设时应充分展开，格室内要填满改良土并压实，表层用人工覆盖潮湿的土壤，并高出格室10~20mm。

3.5 三维植被网埋入边坡平台顶面以下120mm，埋入长度不小于200mm，埋入坡脚土内为300mm。

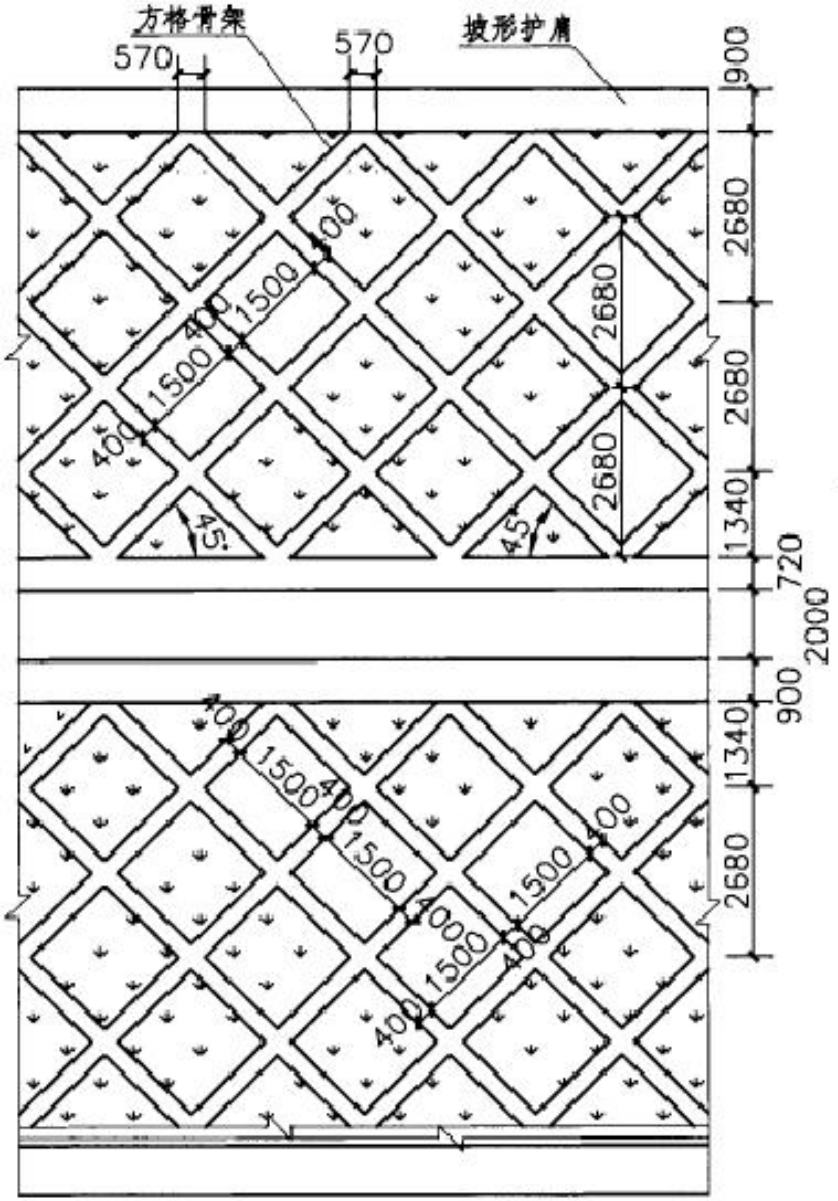
3.6 坡面上按设计钢钎位置放样，采用Φ38~42螺纹钢钎钻孔，按设计要求冲孔，插入钢钎后在钻孔内灌注入1:3水泥砂浆固定钢钎。

3.7 按设计要求弯制钢钎，并除锈、涂防锈油漆，悬挂在坡面外的钢钎必须套上内径为φ25聚乙烯或聚丙烯软塑料管，管内所有空隙用油脂填充，并密封端部。

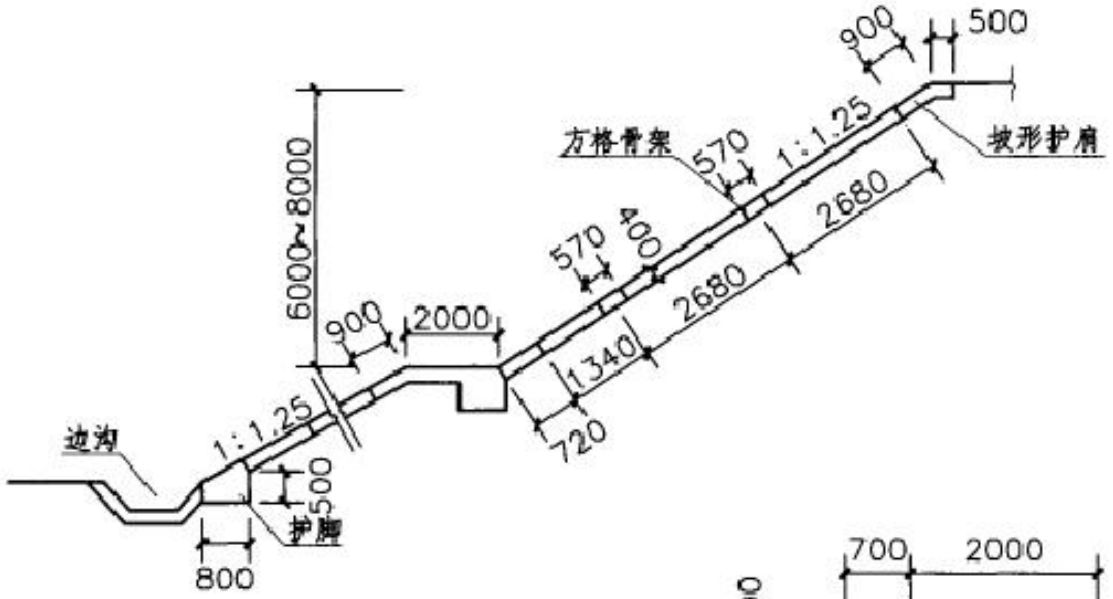
3.8 铺设土工格室时，先用固定钉或钢钎进行固定，然后展开固定坡脚。土工格室应预先系土工绳，以备与三维植被网连接绑扎。

3.9 施工宜在春季和秋季进行，应尽量避免在暴雨季节施工。在干旱、半干旱地区应保证养护用水的持续供给。

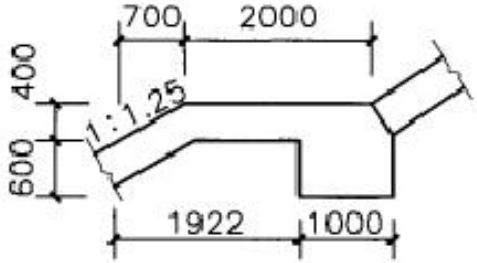
生态护坡说明									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	陈 军		页	20



方格形骨架坡面布置图



方格形骨架护坡横断面图



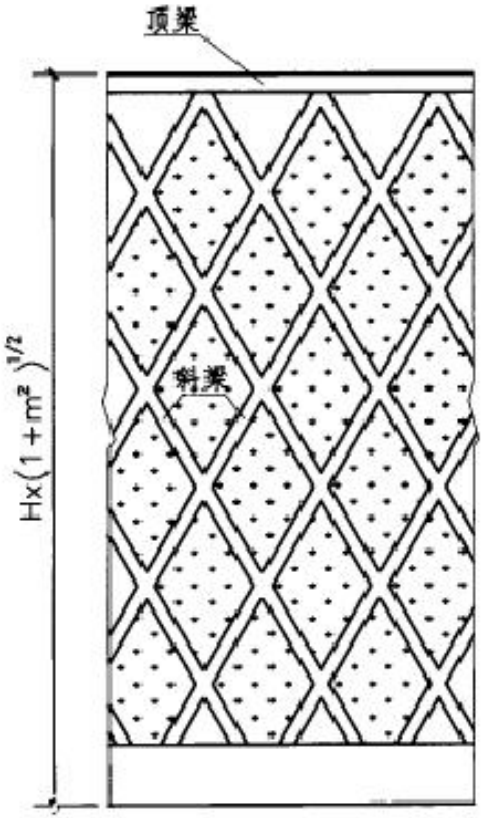
平台大样图

护坡工程数量表

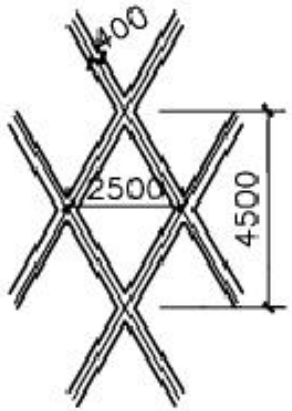
名称	材料	单位	数量	备注
骨架	片石	m^3	0.16	每延米
护脚	片石	m^3	0.4	每延米
护肩	片石	m^3	0.6	每延米

说明： 本图尺寸单位除注明外均以mm计。

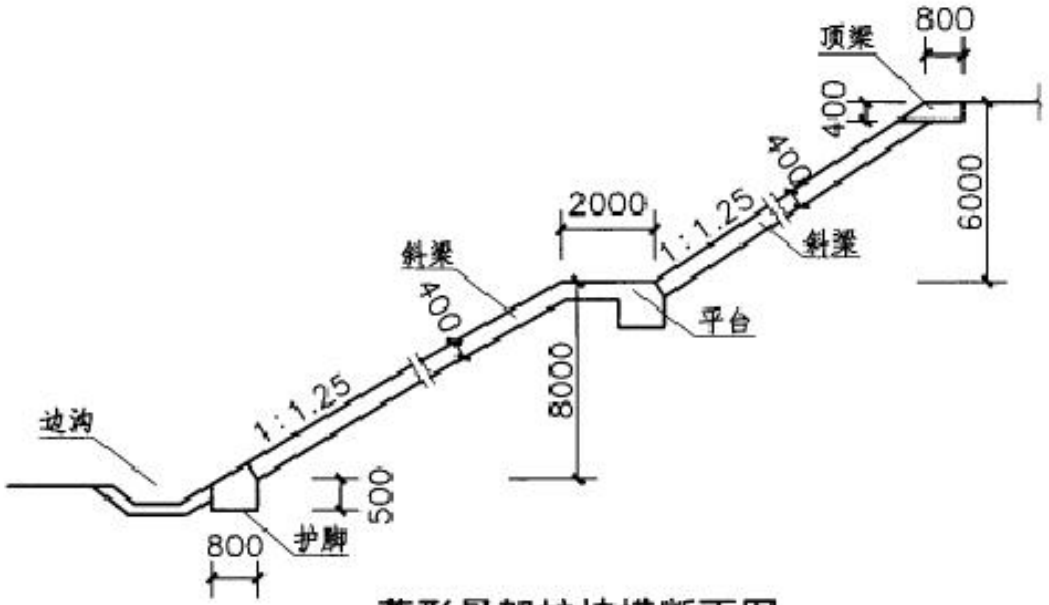
方格形骨架植物护坡设计图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜		页	21



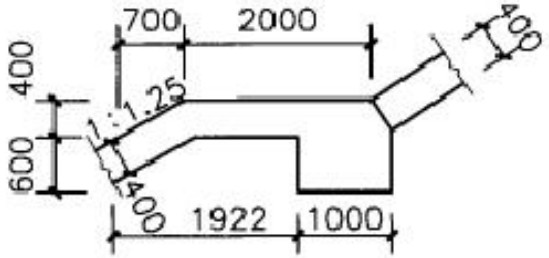
菱形骨架坡面布置图



菱形骨架大样图



菱形骨架护坡横断面图



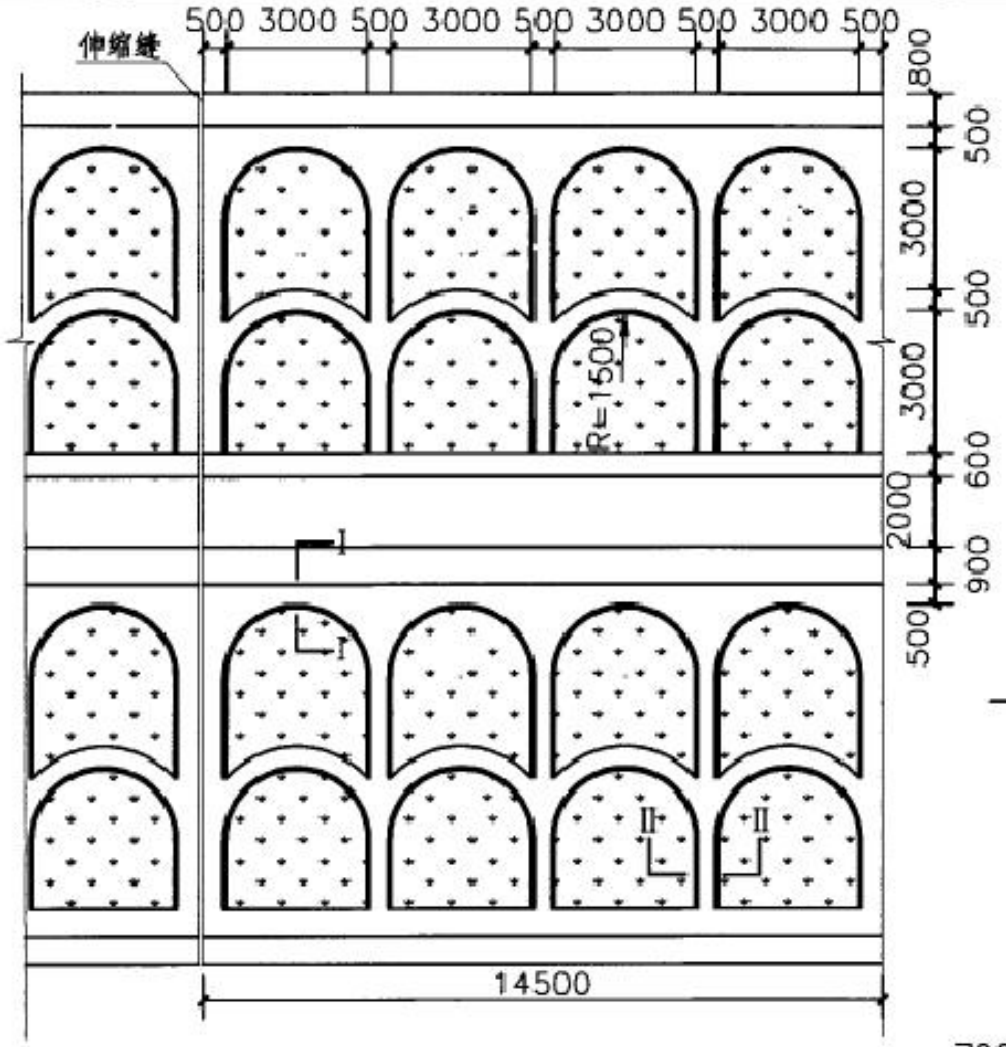
平台大样图

护坡工程数量表

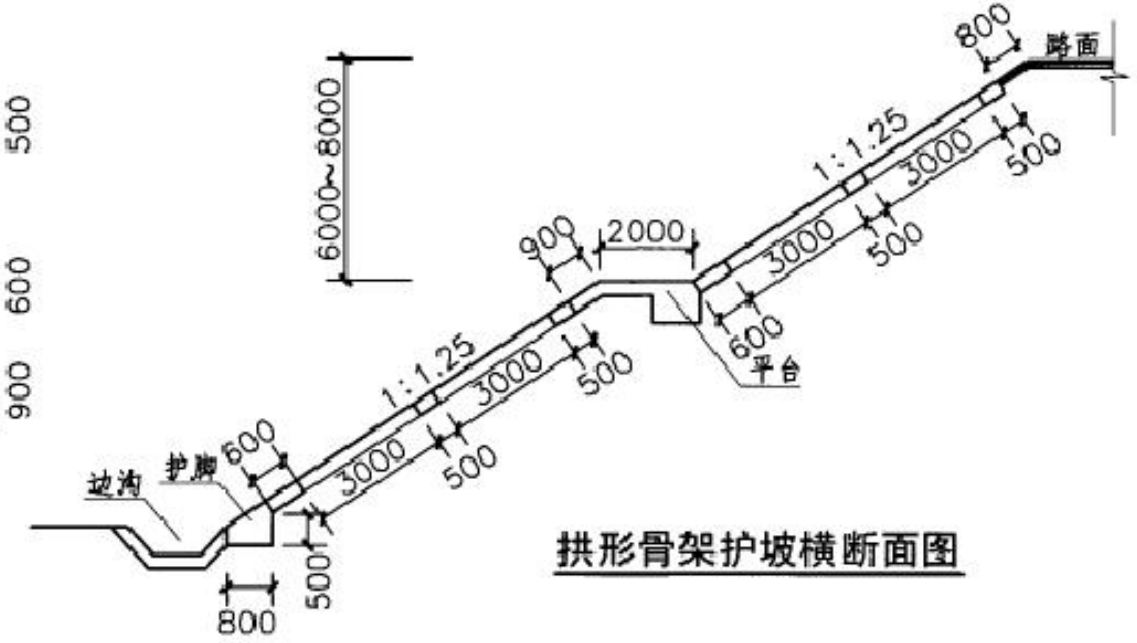
名称	材料	单位	数量	备注
顶梁	片石	m^3	0.44	每延米
斜梁	片石	m^3	0.16	每延米
护脚	片石	m^3	0.4	每延米
平台	片石	m^3	1.59	每延米

说明：本图尺寸单位除注明外均以mm计。

菱形骨架植物护坡设计图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜		页	22



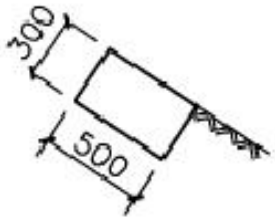
拱形骨架坡面布置图



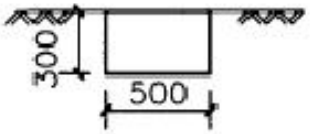
拱形骨架护坡横断面图

护坡工程数量表

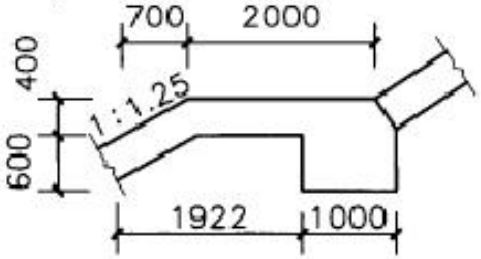
名称	材料	单位	数量	备注
骨架	片石	m^3	0.22	每平方米
护脚	片石	m^3	0.4	每延米
平台	片石	m^3	1.59	每延米



I－I 剖面图



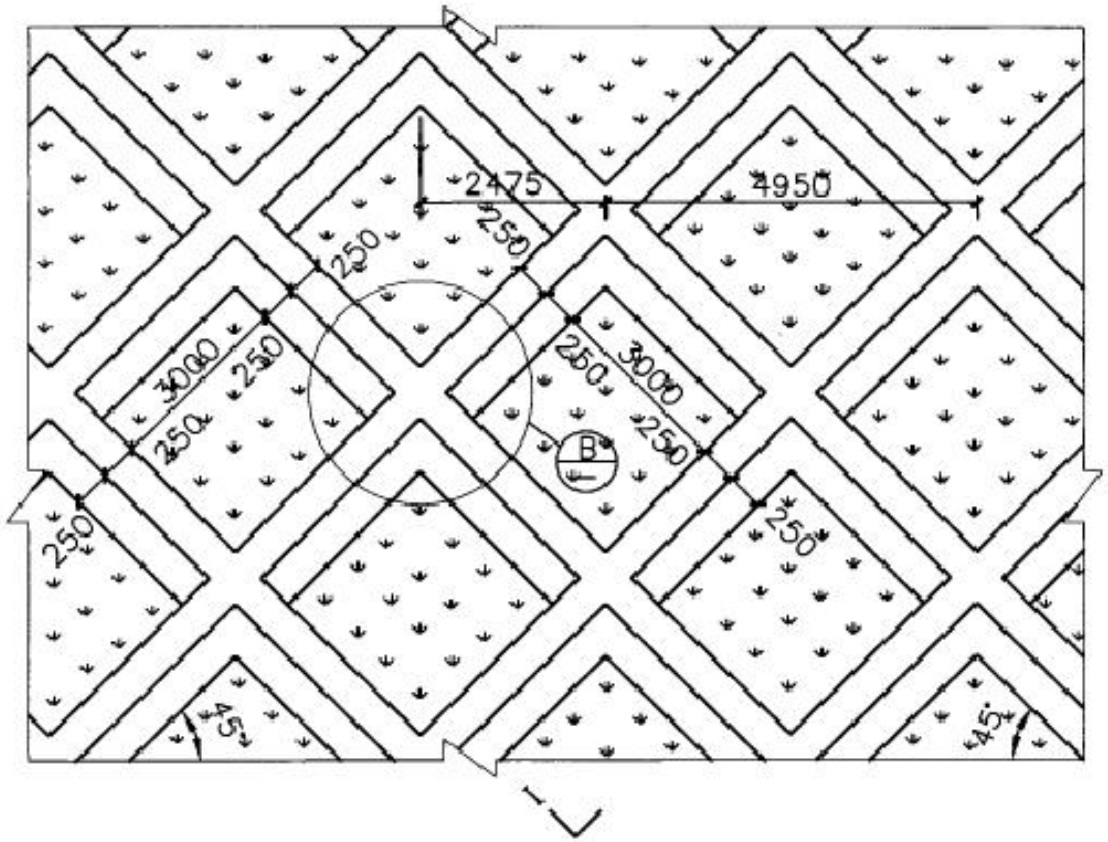
II－II 剖面图



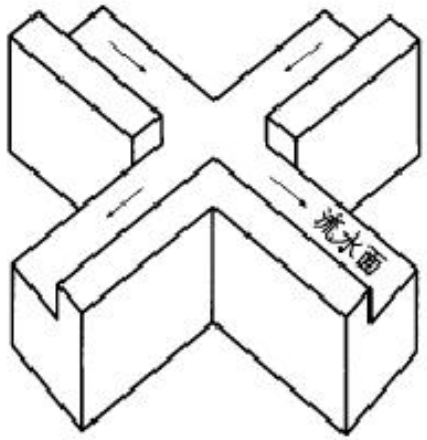
平台大样图

说明：本图尺寸单位除注明外均以mm计。

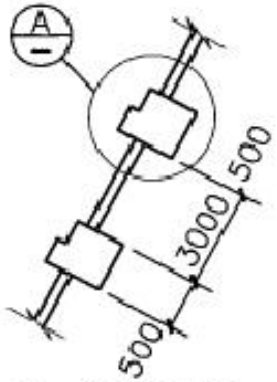
拱形骨架植物护坡设计图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜		页	23



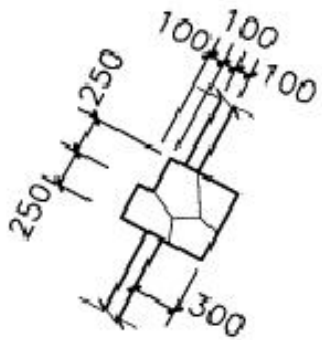
方格形截水骨架坡面布置图



B



I－I 剖面图



A

护坡工程数量表

名称	材料	单位	数量	备注
骨架	片石（或水泥混凝土）	m^3	0.3	每延米
护脚及平台	片石	m^3	1.99	每延米

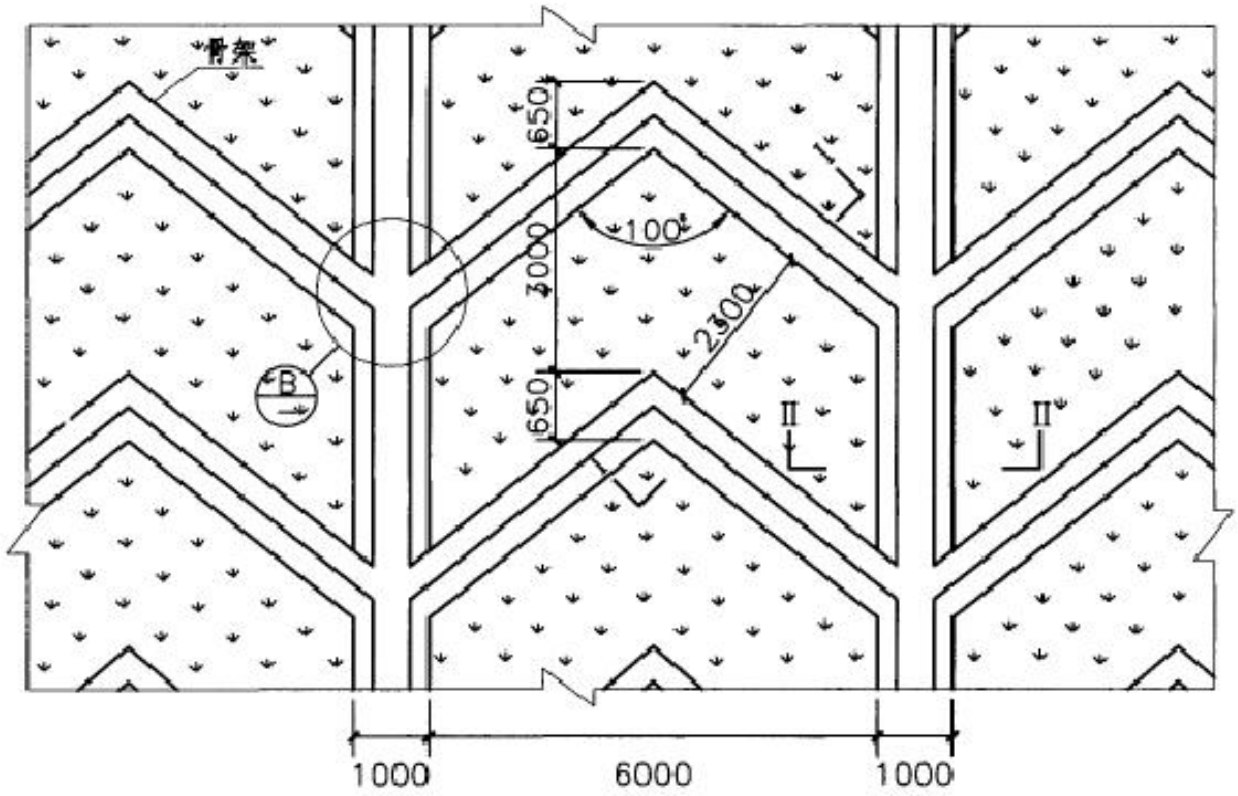
说明：

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计.

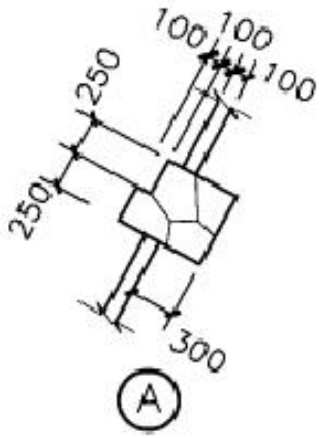
2.截水骨架护坡高度不大于6.0m.

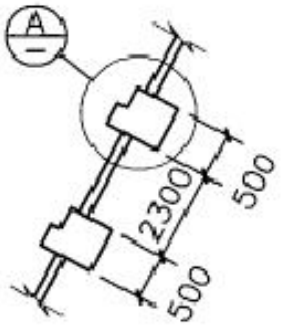
3.护坡横断面形式与方格形骨架植物护坡横断面相同.

方格形截水骨架植物护坡设计图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜		页	24

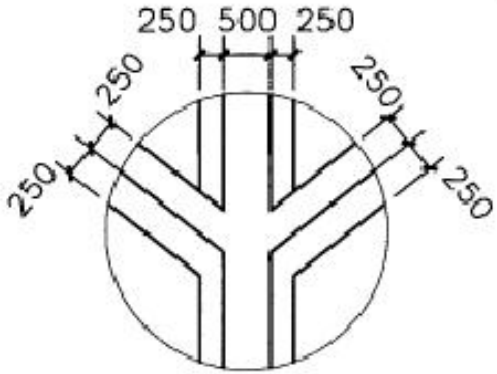


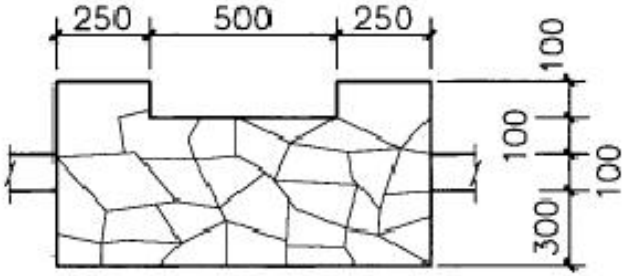
人字形截水骨架坡面布置图





I－I 剖面图





II－II 剖面图

护坡工程数量表

名称	材料	单位	数量	备注
骨架	片石（或水泥混凝土）	m^3	0.3	每延米
护脚及平台	片石	m^3	1.99	每延米

说明：

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

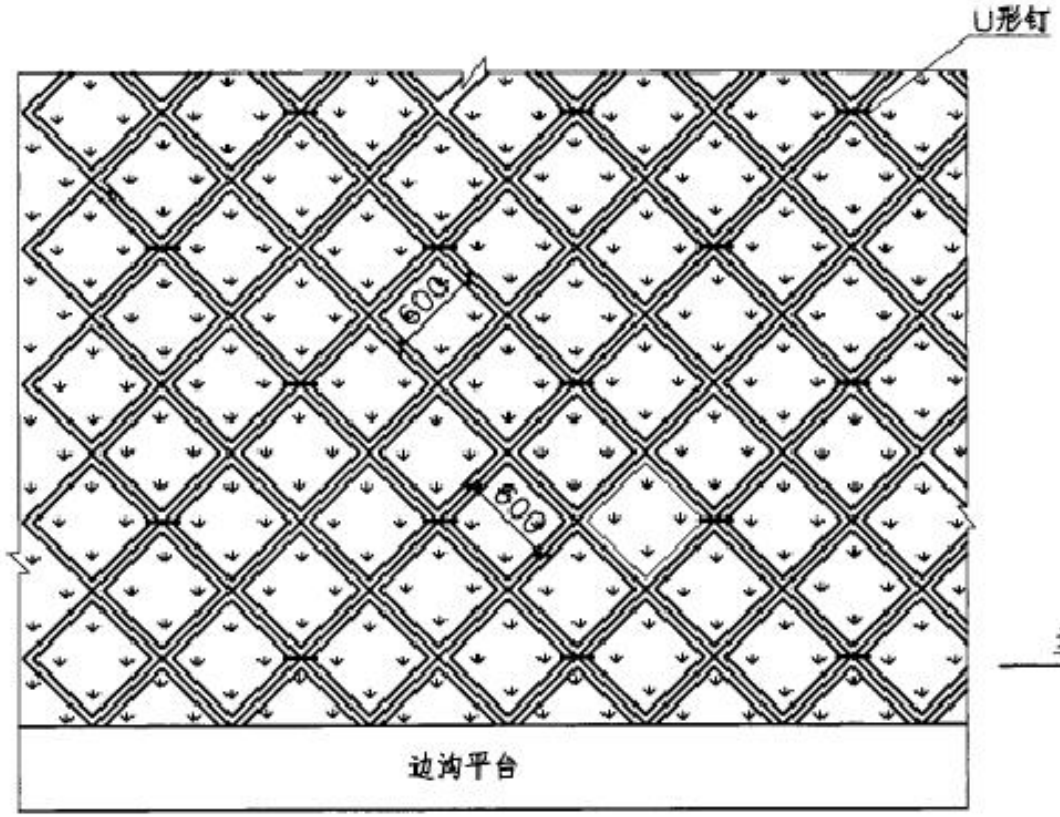
2.截水骨架护坡高度不大于6.0m。

3.护坡横断面形式与方格形骨架植物护坡横断面相同。

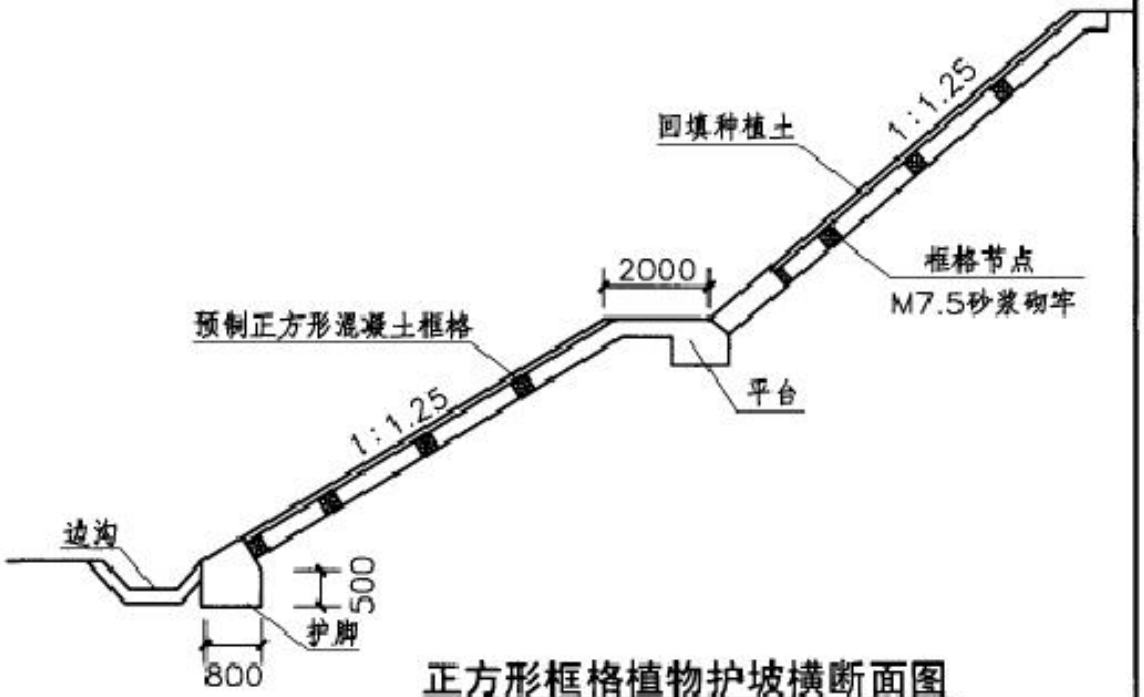
人字形截水骨架植物护坡设计图

图集号	07MR403
页	25

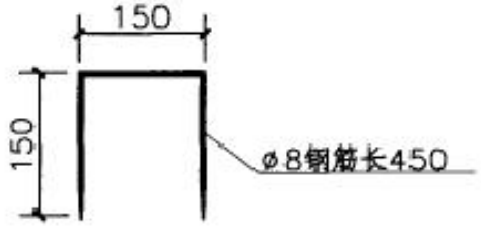
审核	谷 军	校对	金大勇	设计	张 娜



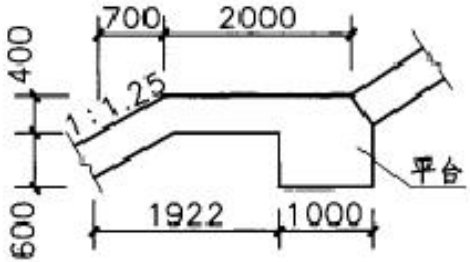
正方形框格坡面布置图



正方形框格植物护坡横断面图



U形钉大样图



平台大样图

护坡工程数量表

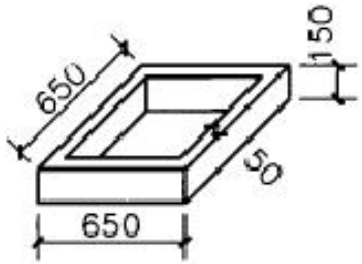
名称	材料	单位	数量	备注
护脚	片石	m^3	0.56	每延米
平台	片石	m^3	1.59	每延米

说明：

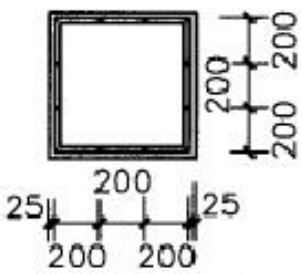
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

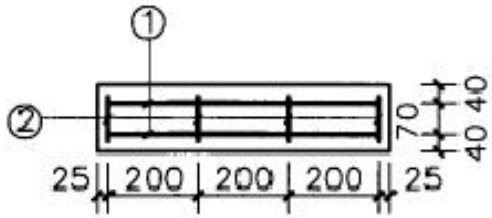
2.本图工程数量表不包括单元水泥混凝土空心块及钢筋数量。

正方形水泥混凝土空心块植物护坡设计图（一）									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜		页	26



正方形混凝土框格立体图

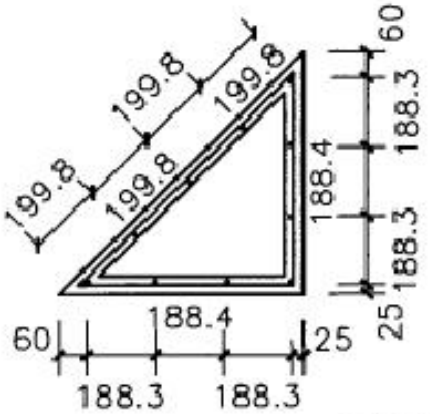


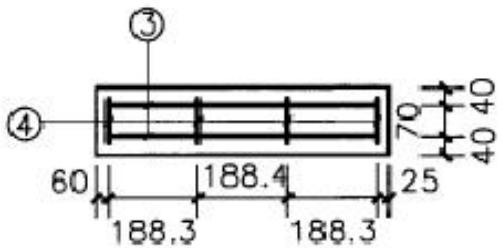


正方形混凝土框格配筋图

单元三角形框格工程数量表

钢筋编号	直径(mm)	长度(m)	根数(根)	总长(m)	单重(kg/m)	总重(kg)
③	Φ8	2.03	2	4.06	0.395	1.999
④	Φ8	0.1	10	1	0.395	
C20混凝土 0.014m³						





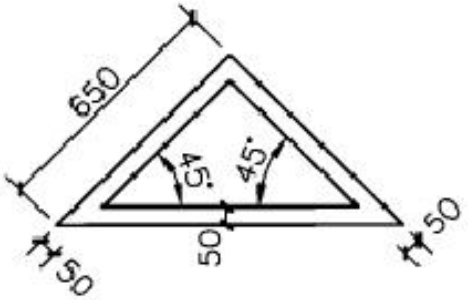
边角处三角形框格配筋图



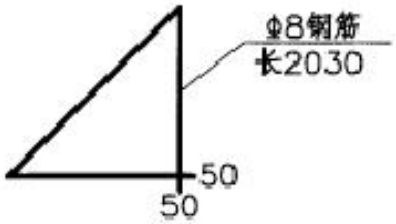
②、④号钢筋大样图

单元正方形框格工程数量表

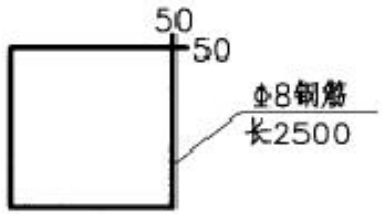
钢筋编号	直径(mm)	长度(m)	根数(根)	总长(m)	单重(kg/m)	总重(kg)
①	Φ8	2.5	2	5	0.395	2.449
②	Φ8	0.1	12	1.2	0.395	
C20混凝土 0.018m³						



边角处三角形框格平面图



③号钢筋大样图



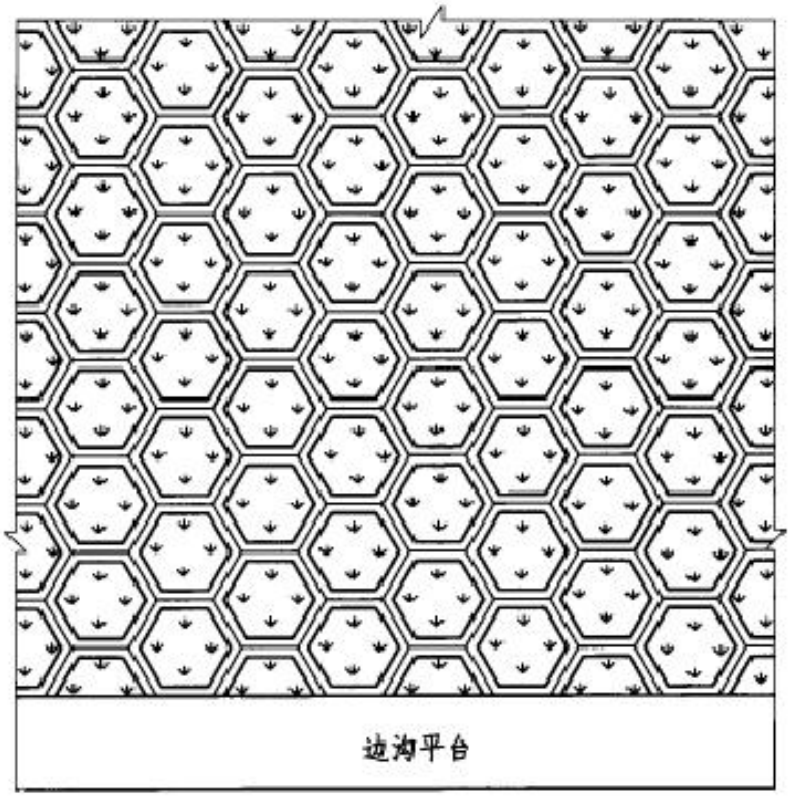
①号钢筋大样图

说明：

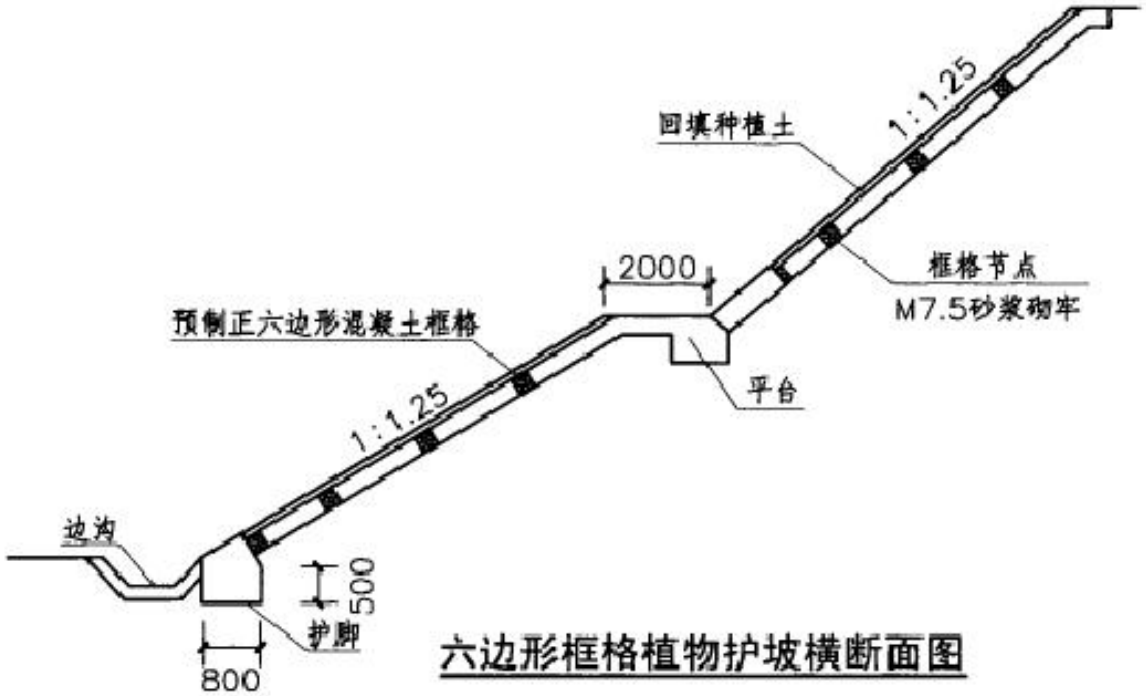
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.Φ8钢筋材料为HRB335。

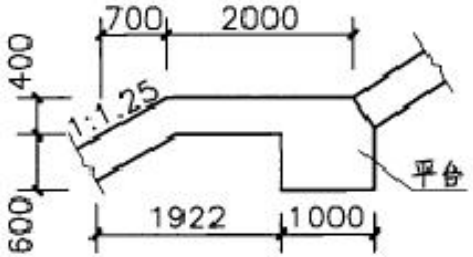
正方形水泥混凝土空心块植物护坡设计图（二）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜	页	27



六边形框格坡面布置图



六边形框格植物护坡横断面图



平台大样图

护坡工程数量表

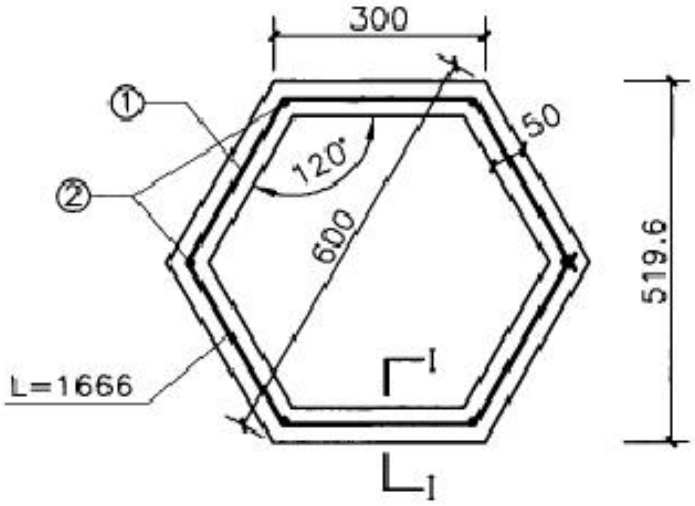
名称	材料	单位	数量	备注
护脚	片石	m^3	0.56	每延米
平台	片石	m^3	1.59	每延米

说明：

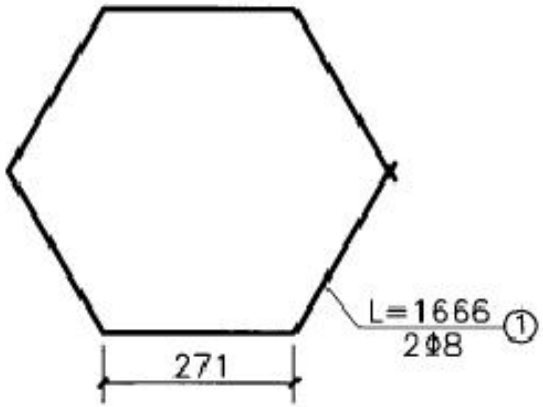
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

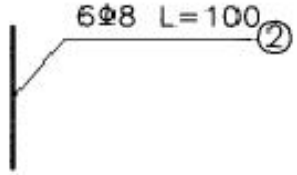
2.本图工程数量表不包括单元水泥混凝土空心块及钢筋数量。

六边形水泥混凝土空心块植物护坡设计图（一）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜	页	28

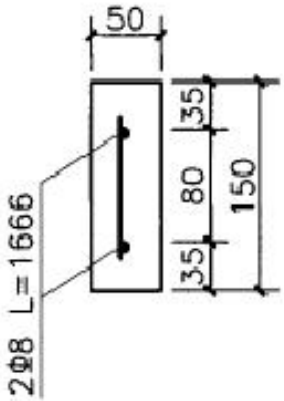


六边形框格平面大样图





①、②号钢筋大样图



I－I 剖面图

单元六边形框格工程数量表

钢筋编号	直径(mm)	长度(m)	根数(根)	总长(m)	单重(kg/m)	总重(kg)
①	Φ8	1.7	2	3.4	0.395	1.58
②	Φ8	0.1	6	0.6	0.395	
C20混凝土 0.012m³						

说明：

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.Φ8钢筋材料为HRB335。

六边形水泥混凝土空心块植物护坡设计图（二）								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	张 娜	页	29

骨架植物护坡说明

1. 材料要求

1.1 骨架材料

材料采用浆砌片石或水泥混凝土预制块。混凝土强度不低于C20，砂浆强度不低于M7.5，石料强度不低于MU30。

1.2 网格内材料

1.2.1 骨架网格内可以采用种草或者其他辅助防护措施。草种应根据气候区划进行选型，要具有优良的抗逆性，并采用两种以上的草种进行混播。

1.2.2 空心预制块内填充种植土，喷播植草。草种应根据气候区划进行选型，要具有优良的抗逆性，并采用两种以上的草种进行混播。

2. 施工注意事项

2.1 施工一般宜在春季和秋季进行，应尽量避免在暴雨季节施工。

2.2 采用水泥砂浆就地砌筑片石。砌筑骨架时应先砌筑骨架衔接处，再砌筑其他部分骨架，两骨架衔接处应保持在同一高度。

2.3 骨架砌好后，如路基土不适合于植物生长，则应在骨架网格内填充改良客土，充填时要使用振动板使之密实，靠近表面时用潮湿的粘土回填。

2.4 施工时砌筑骨架应保证骨架紧贴边坡，流水面与草皮表面平顺。

2.5 护坡每隔10~20m设伸缩缝一道，缝宽20mm，缝内用沥青麻筋满缝隙填塞。

2.6 护坡高度超过8.0m时，两级护坡之间需设置1.5~2.0m宽的分级平台。

2.7 拱形骨架植物护坡必须在路基稳定沉实后砌筑，砌筑前必须将坡面整平、拍实，不得有凹凸现象。

2.8 预制正方形混凝土框格，内框边长550mm，外框边长650mm，框格宽50mm，高150mm。

2.9 框格节点间用M7.5号砂浆砌牢。

2.10 骨架如采用水泥混凝土材料，水泥混凝土预制块方格相邻边应相互垂直，并与水平线成45°角。

2.11 雨季施工时，为使草种免受雨水冲失，并实现保温保湿，应加盖无纺布，以促进草种的发芽生长。也可以采用稻草、秸杆编织席覆盖。

封面、捶面护坡说明

1. 材料要求

1.1 封面材料

封面常用材料有石灰炉渣混合灰浆以及水泥石灰砂浆，其配合比见封面材料配合比表。

封面材料配合比表

材料名称	石灰炉渣混合灰浆（两层共厚30~50mm）			水泥石灰砂浆（厚30mm）	
	体积比		每平方米用料	体积比	每平方米用料
	表层厚（15~25）	底层厚（15~25）			
水泥	—	—	—	1	3.5kg
石灰	1	1	7.5kg	2	3.0kg
炉渣	2~2.5	3~4	0.03m³	—	—
砂	—	—	—	9	0.03m³
纸(竹)筋	—	0.5kg	—	—	—
卤水	—	0.14kg	—	—	—

1.2 捶面材料

捶面常用的材料有水泥石灰炉渣混合料、水泥炉渣混合料、石灰炉渣三合土，其配合比见捶面材料配合比表。

捶面材料配合比表

材料名称	水泥石灰炉渣混合料		水泥炉渣混合料		石灰炉渣三合土	
	质量比	每平方米用料	质量比	每平方米用料	体积比	每平方米用料
水泥	1	8.5kg	1	9.0kg	—	—
石灰	3	28.1kg	—	—	1	12.0kg
炉渣	6	0.11m³	7	0.08m³	4	0.10m³
砂	9	0.04m³	3	0.016m³	—	—
粘土	—	—	—	—	1	0.02m³

注：表中用料是捶面厚度为100mm时的材料用量。

2. 施工注意事项

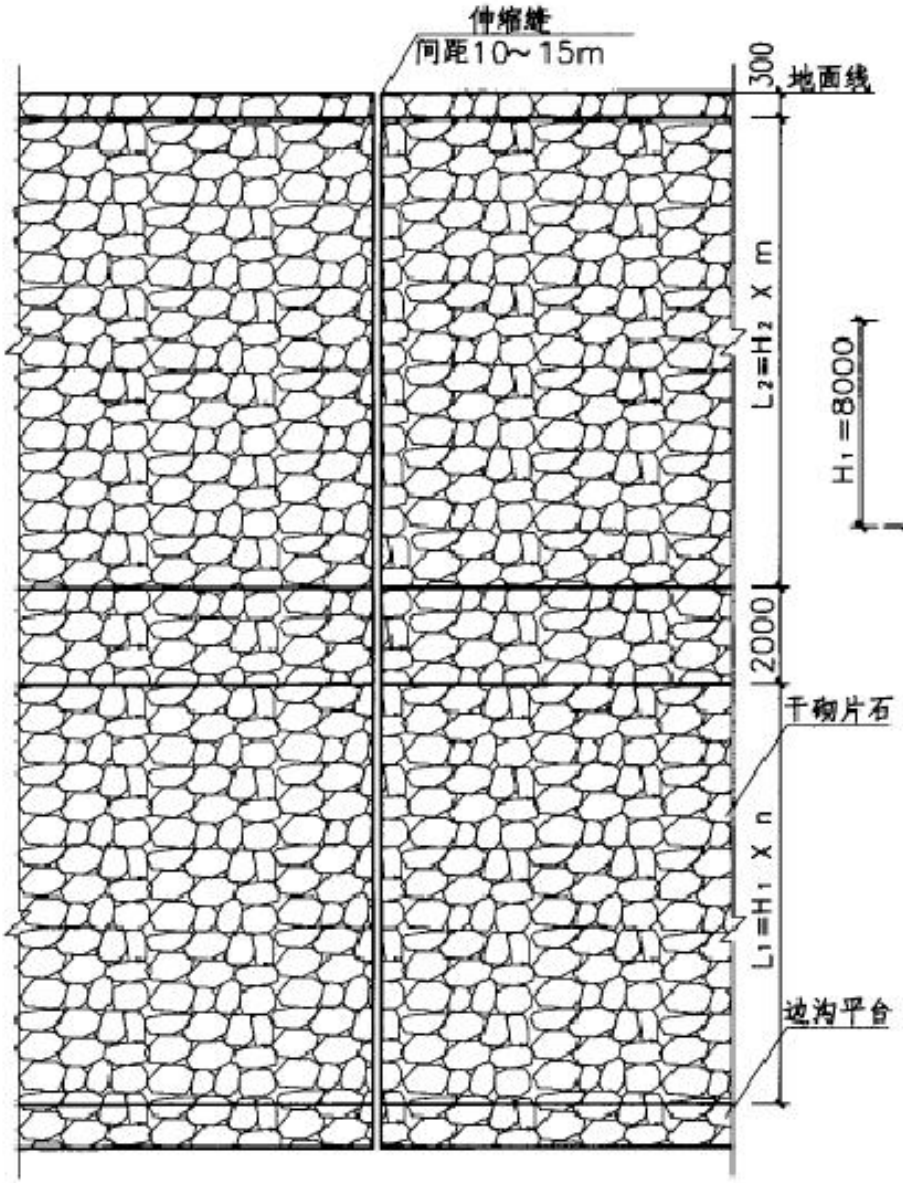
2.1 在封面和捶面前应先清除风化碎渣、风化土层以及松动部分的土石，清除后施工面如有大的坑洞应用C20水泥混凝土填平，再进行面层施工。

2.2 封面或捶面工程的周边与未防护坡面衔接处应严格封闭。

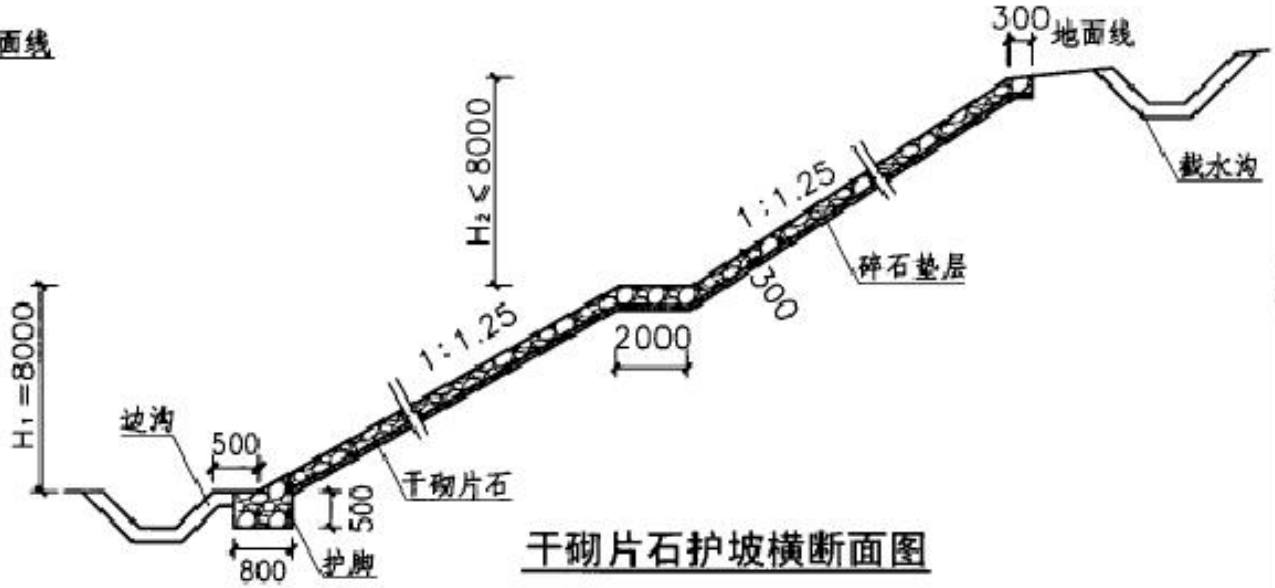
2.3 封面厚度一般为30~50mm，表层可涂软化点稍高于当地气温的沥青保护层，用量为0.3kg/m²。捶面宜采用等厚截面，其厚度一般为100~150mm。

2.4 封（捶）面面积较大时，则应设置伸缩缝。伸缩缝原则上每隔10m设置一道，填缝料采用沥青麻筋、油毛毡或低发泡聚乙烯塑料板。

2.5 封面或捶面工程应经常检查并及时维修。



干砌片石坡面布置图



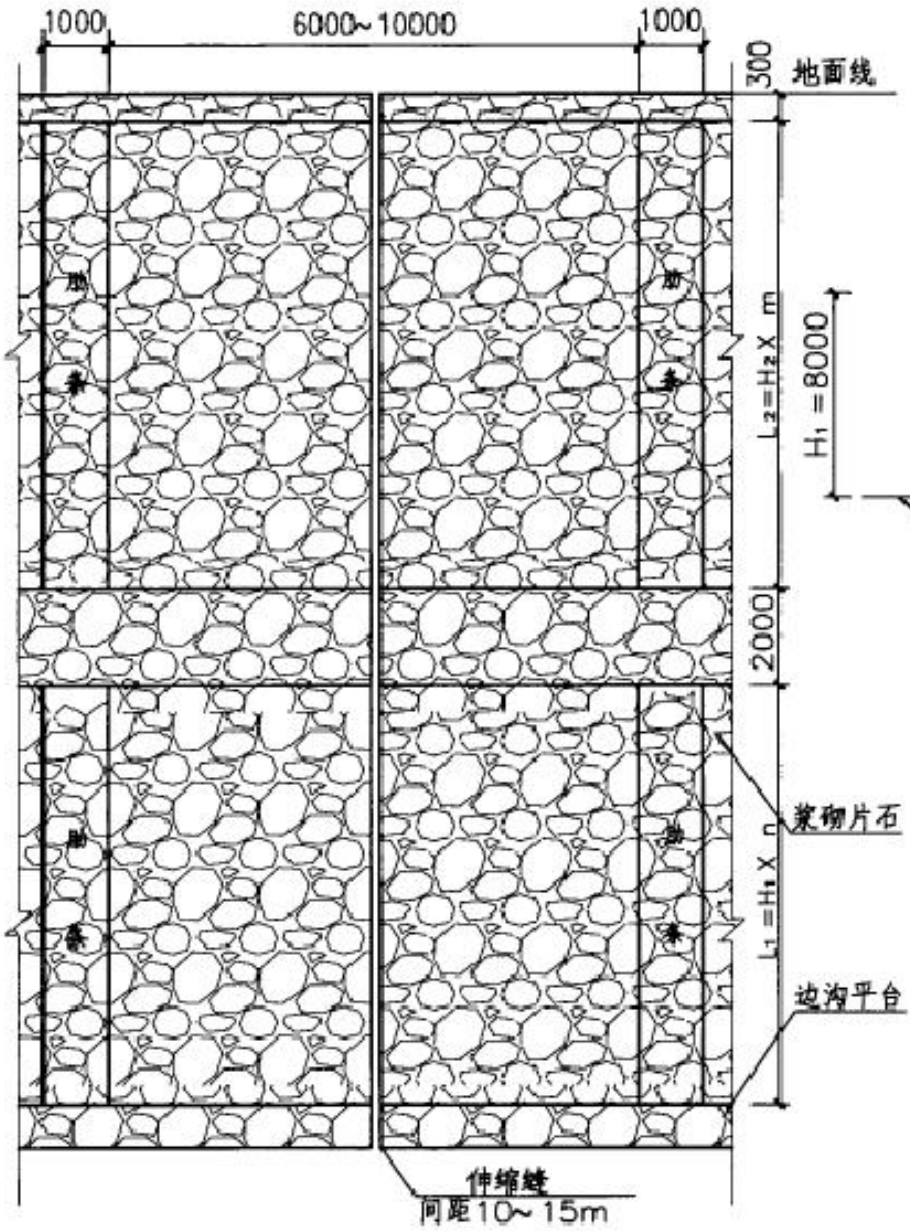
干砌片石护坡横断面图

护坡工程数量表

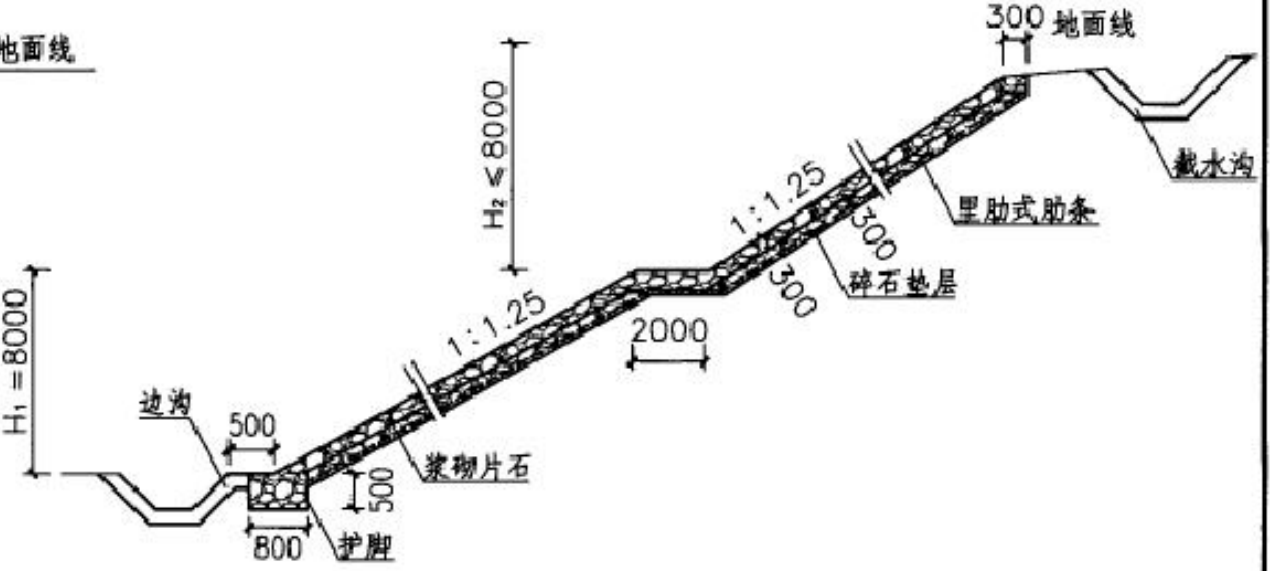
名称	材料	单位	数量	备注
坡面	片石	m^3	0.3	每平方米
护脚	片石	m^3	0.4	每延米

说明:
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计.
2.图中H_1、H_2为一级、二级边坡高度.

干砌片石护坡设计图								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	成 语		页	32



浆砌片石坡面布置图



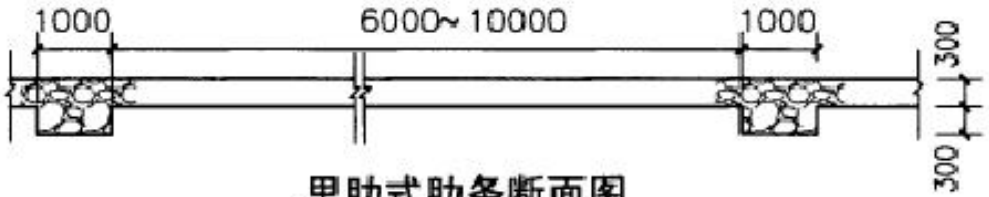
浆砌片石护坡横断面图

说明：

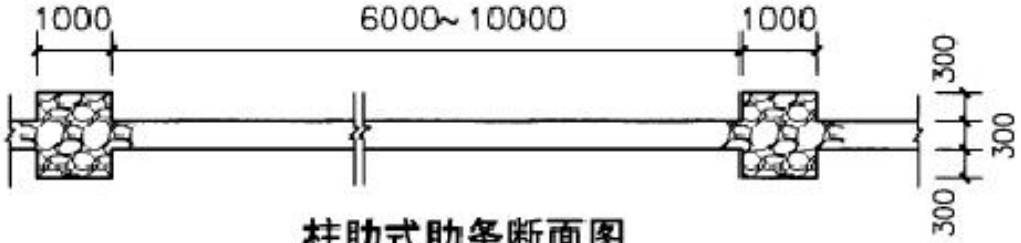
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.图中H_1、H_2为一级、二级边坡高度。

浆砌片石护坡设计图(一)								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	成 语	页	33



里肋式肋条断面图



柱肋式肋条断面图

护坡工程数量表

名称	材料	单位	数量	备注
里肋式肋条	M7.5砂浆砌片石	m^3	0.6	每平方米
柱肋式肋条	M7.5砂浆砌片石	m^3	0.9	每平方米
坡面	M7.5砂浆砌片石	m^3	0.3	每平方米
护脚	M7.5砂浆砌片石	m^3	0.4	每延米

说明：本图尺寸单位除注明外均以mm计。

浆砌片石护坡设计图(二)								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	张 娜		设计	成 语	页	34

石砌护坡说明

1. 材料要求

石料应是未风化的坚硬岩石，其容重一般不小于20kN/m³。片石强度不低于MU30。砌筑砂浆强度不应低于M7.5。

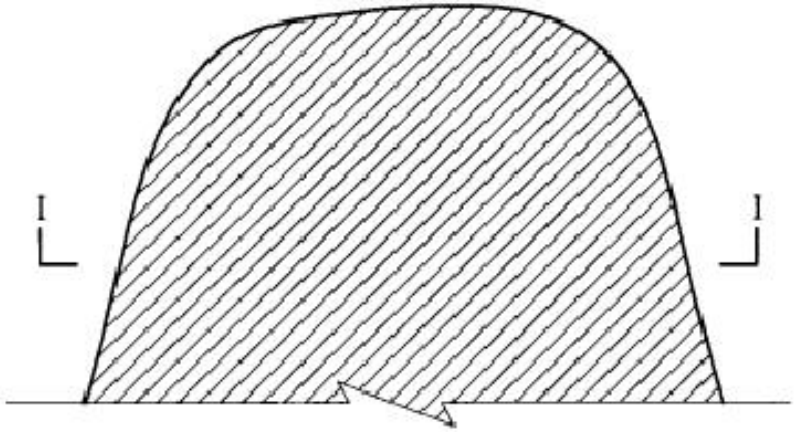
2. 注意事项

2.1 石砌护坡厚度应≥300mm。铺砌层的底面应设置0.10~0.15m厚的碎石或砂砾垫层，冰冻地区应根据最大冻深计算确定垫层厚度。

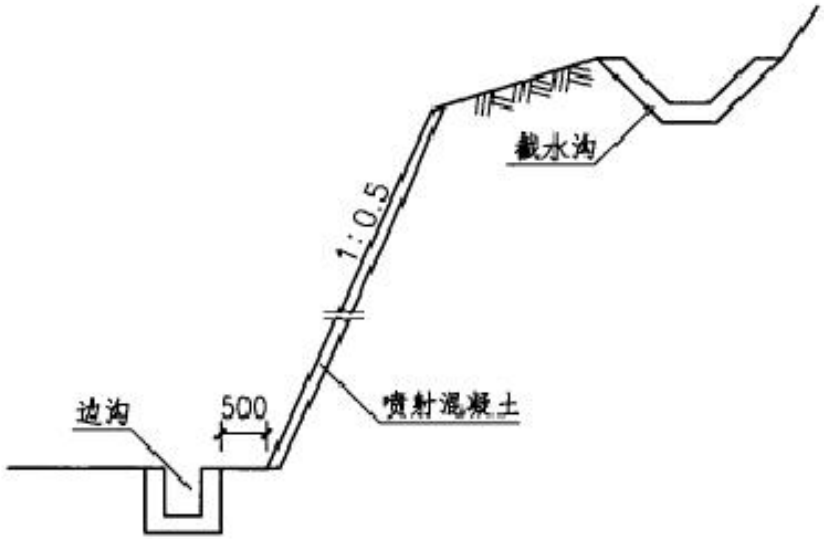
2.2 石砌护坡每隔10~15m，应设置一道伸缩缝，缝宽为20mm，缝内填塞沥青麻筋或沥青木板等材料，塞入深度不小于150mm，每条伸缩缝必须上下贯通。在基底土质有变化或护坡残形变化处，还应增设伸缩缝。

2.3 浆砌片石护坡最下面一排泄水孔距地面高度不小于300mm，泄水孔间距2m，采用100mmX100mm的方孔，上下左右呈梅花形交错布置，在泄水孔进口处应设置反滤层，反滤层后设置级配碎石堆。在最下面的泄水孔下部应设置隔水层，阻止积水渗入基底。反滤层使用土工布，土工布尺寸为500mmX500mm。

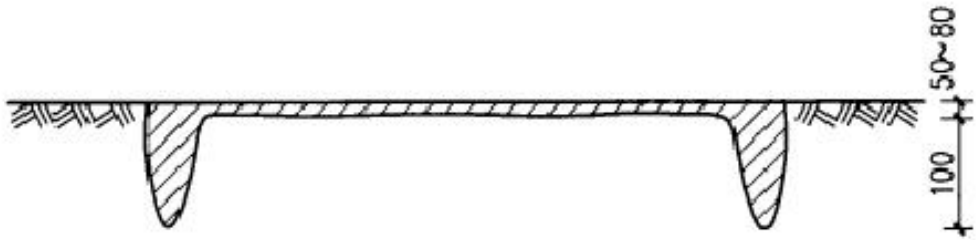
2.4 当浆砌片石护坡面积较大时，为增强护坡的稳定性，可采用肋式护坡。一般采用里肋式或柱肋式。里肋式用于土质和风化状态的岩石护坡；柱肋式除用于土质和风化状态的岩石护坡外，还可用于风化严重的软质岩石边坡。



喷射混凝土坡面图



喷射混凝土护坡横断面图



I－I 剖面图

说明：

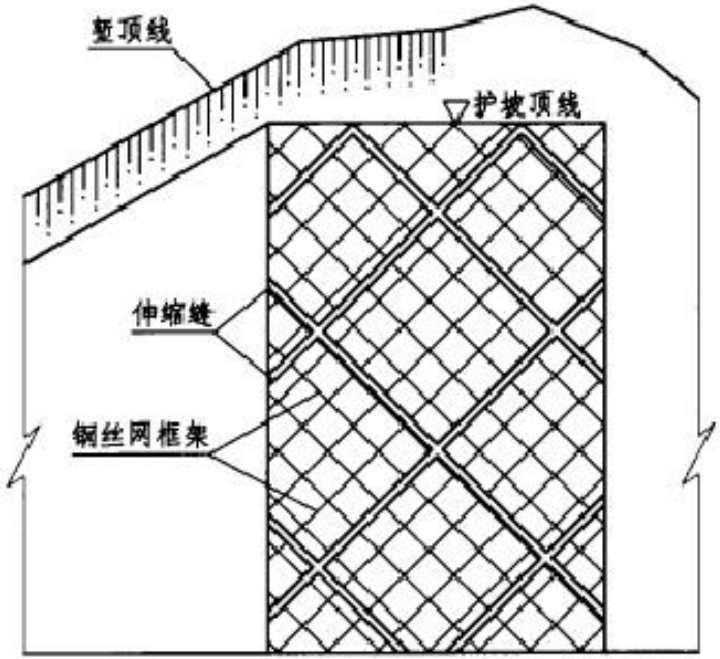
1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.图中边沟、截水沟仅为示意，具体按路基排水需要进行设计。

3.依据坡脚岩石风化情况，可做高1～2m，顶宽400的浆砌片石护裙。

4.喷射混凝土厚度不宜小于80，混凝土强度等级不应低于C15。喷射混凝土也可采用喷浆，喷浆厚度不宜小于50，采用的砂浆强度不应低于M10。

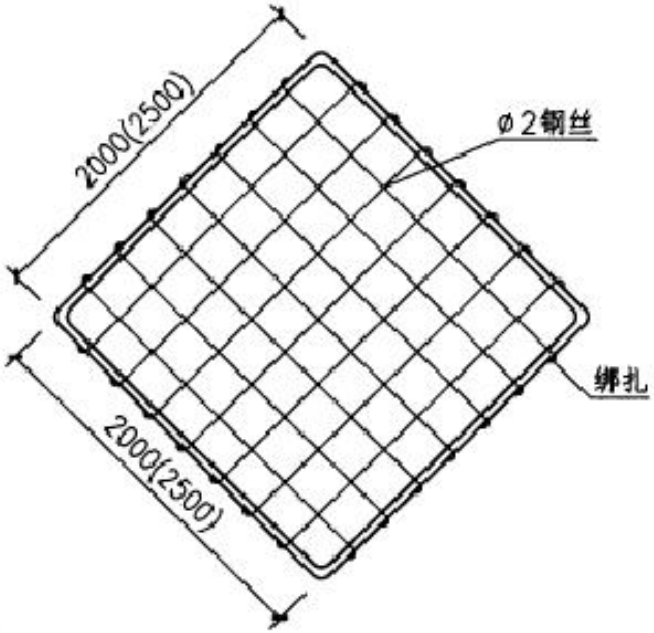
喷射混凝土护坡设计图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	丁建伟		页	36



挂网喷射混凝土坡面布置图



挂网喷射混凝土护坡横断面图



预制钢丝网框架图



钢钎、框条、砂浆、岩层大样图

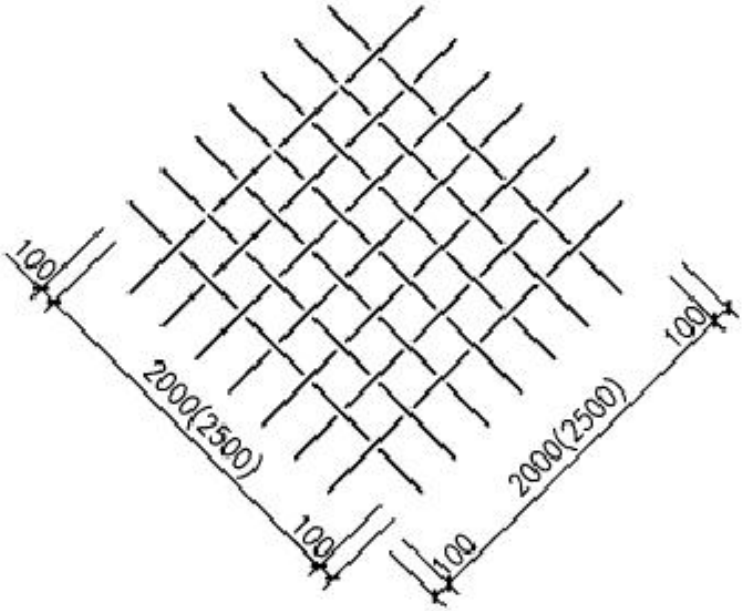
说明:

1. 本图尺寸单位均以mm计。
2. 砂浆强度等级不应低于M10。
3. 图中边沟、截水沟仅为示意，具体按路基排水需要进行设计。

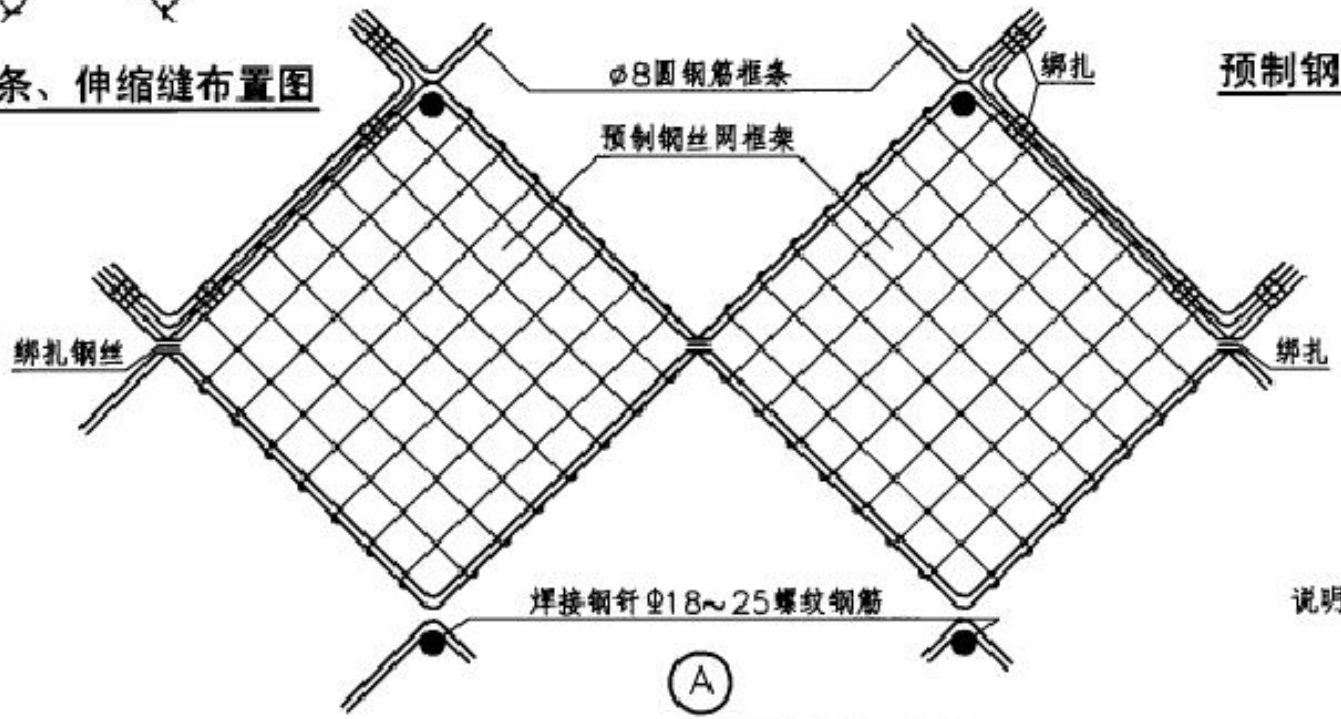
挂网喷射混凝土护坡设计图（一）								图集号	07MR403
审核	谷军		校对	金大勇		设计	丁建伟	页	37



钢钎、框条、伸缩缝布置图



预制钢丝网图



说明:本图尺寸单位均以mm计。

挂网喷射混凝土护坡设计图（二）								图集号	07MR403
审核	谷军		校对	金大勇		设计	丁建伟	页	38

喷浆护坡说明

1. 材料要求

1.1 喷浆护坡采用的砂浆强度不应低于M10，混凝土强度不应低于C15。

1.2 砂应采用纯净的中粗砂，细度模数大于2.5，含土量不超过5%，含水率以4%～6%为宜。

1.3 粗骨料应采用纯净的坚硬耐风化碎石或卵石，且级配良好，粒径不宜大于15mm。如采用碱性速凝剂时，不得采用含有活性二氧化硅的石料。

1.4 一般情况下，凡适合于饮用的水均可作为拌合水。对于硫酸盐含量超过0.1%、氯含量超过0.5%，并且含有糖分或有机悬浮质的水不能作为拌合水。

1.5 喷射混凝土如需用早强剂和速凝剂作为外加剂，则外加剂应根据工程需要合理选用，外加剂添加量应根据现场试验确定。

1.6 为防止混凝土产生离析、回弹率过高等情况发生，混凝土的配合比宜采用连续级配的集料，按照泰波公式设计：

$$P=100\times\left(\frac{d}{D}\right)^{n}$$

式中 P－孔径为d时通过的百分率（按质量计）；

d－要计算的某些集料粒径（mm）；

D－集料最大粒径（mm）；

n－实验指数，n=0.3～0.6。

1.7 钢钎采用Φ18～25螺纹钢筋（HRB335），箍条采用Φ8圆钢筋（HPB235），钢丝网采用Φ2普通镀锌钢丝，绑扎钢丝采用Φ0.5～1.0普通钢丝。

2. 施工工序

喷浆护坡说明								图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	丁建伟	页	39

2.1 喷射混凝土护坡施工工序

准备工作（拆除作业面障碍物，清刷坡面风化岩石层，一直清刷到新鲜的岩层，边坡岩体有较大裂隙处要进行灌浆勾缝；顶部及两侧凿槽，砌筑边沟；清扫坡面浮土、碎石，高压水冲洗坡面；对遇水易潮解、泥化的岩层，则应用正压风清扫坡面）——喷射（埋设控制喷射混凝土厚度的标志，待坡面稍干后，开始喷射混凝土）。

2.2 挂网喷射混凝土护坡施工工序

准备工作（清刷坡面风化岩石层，至较新鲜的岩层，使坡面大致平整，边坡岩体有较大裂隙处要灌浆勾缝；顶部及两侧凿槽，砌筑边沟）——打孔（根据设计要求和围岩情况，定出孔位，做出标记；安装钻头打锚孔，孔应比锚固深度深200mm）——灌浆（用高压水将孔中岩粉冲洗干净，插入钢钎，灌入M10水泥砂浆固定钢钎）——绑扎（当固定钢钎的砂浆强度达到70%时，将预制钢丝网框条架按设计要求安装在边坡钢钎上，绑扎焊接牢固后，立即安装绑扎钢丝网，钢丝网应距坡面有一定距离，一般为10mm）——喷射混凝土并覆盖养护（埋设标志，待坡面稍干后，开始喷射混凝土）。

3. 注意事项

3.1 喷射混凝土护坡注意事项

3.1.1 喷射混凝土前，应对机械设备，风、水管路，输料管路和电缆线路等进行全面检查及试运转。

3.1.2 喷射作业应分段分片进行，喷射顺序自下而上逐次喷射，先喷凹处和孔洞，后喷平处。

3.1.3 喷射混凝土一般一次喷射达设计厚度。若分层喷射时，后一层应在前一层终凝后再进行喷射。若终凝1h后再进行喷射时，应先清洗待喷层

表面。

3.1.4 喷枪嘴应垂直坡面，最大偏斜角度不宜超过5°。喷枪嘴移动可为圆圈法，或为条形循徊法。

3.1.5 喷枪嘴与坡面间的距离不应大于1.5m，水压应高于工作风压0.10～0.15MPa，水压绝不允许低于风压。灰体初凝后洒水养护，保持其表面湿润。

3.1.6 喷射作业时，坡脚应铺设金属板以利回收回弹混凝土。

3.1.7 持喷枪人员任何时候都不准对着人，以防突然射石伤人。

3.1.8 喷枪手应佩戴防护面罩、防尘口罩、穿防护服，其余工作人员应戴防尘口罩。

3.1.9 结冰季节及大雨天气，严禁进行喷射作业。

3.1.10 如果有地下水出漏，必须设泄水孔，将地下水引出。

3.1.11 喷射混凝土防护工程要经常检查、维修。

3.2 挂网喷射混凝土护坡注意事项

3.2.1 钢钎使用前应平直、除锈、除油。

3.2.2 砂浆应拌和均匀，随拌随用。一次拌和的砂浆应在初凝前用完，并严防石块、杂物混入。

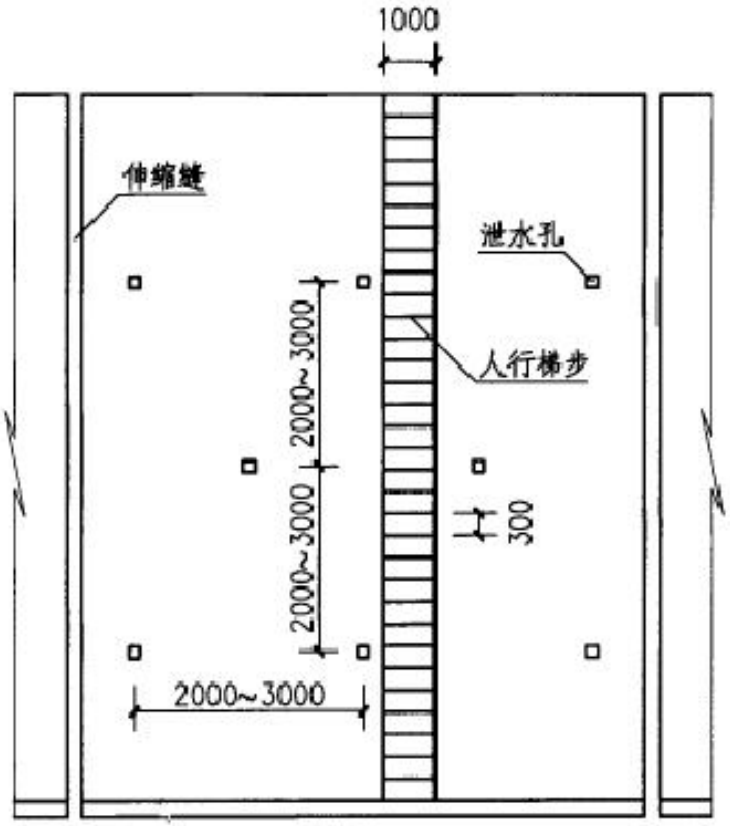
3.2.3 采用机械喷射，钢钎锚固深度及网眼目数视边坡岩石性质和风化程度而异，锚固深度一般为0.7～1.0m，钢丝网间距为200mm或250mm。

3.2.4 喷射混凝土厚100～150mm为宜，分2～3次喷射。

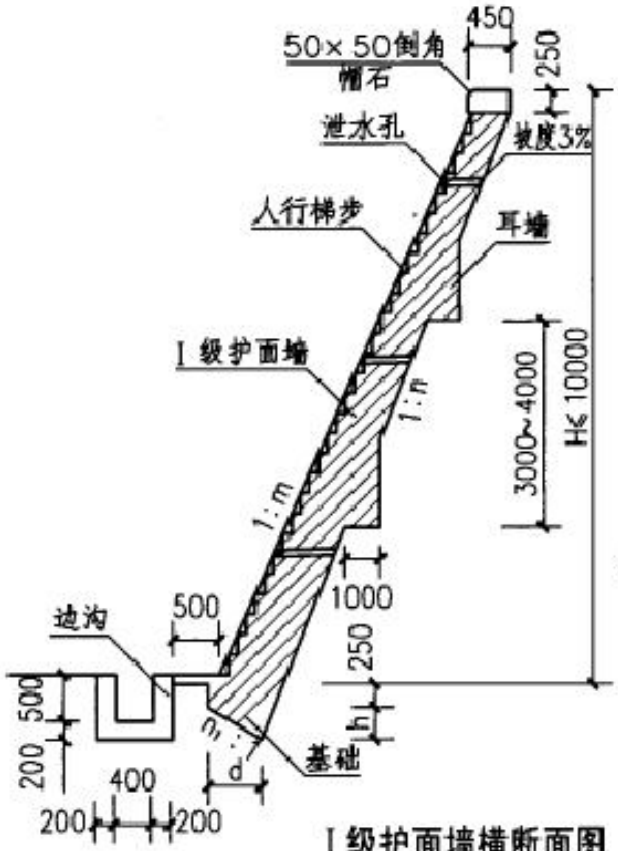
3.2.5 沿框条延伸方向每隔10～12.5m设伸缩缝一道，缝宽20mm，用低发泡聚乙烯板填塞。

3.2.6 防护工程的周边与未防护坡面衔接处，应严格封闭，封闭措施详见本图集中的喷射混凝土护坡设计图。

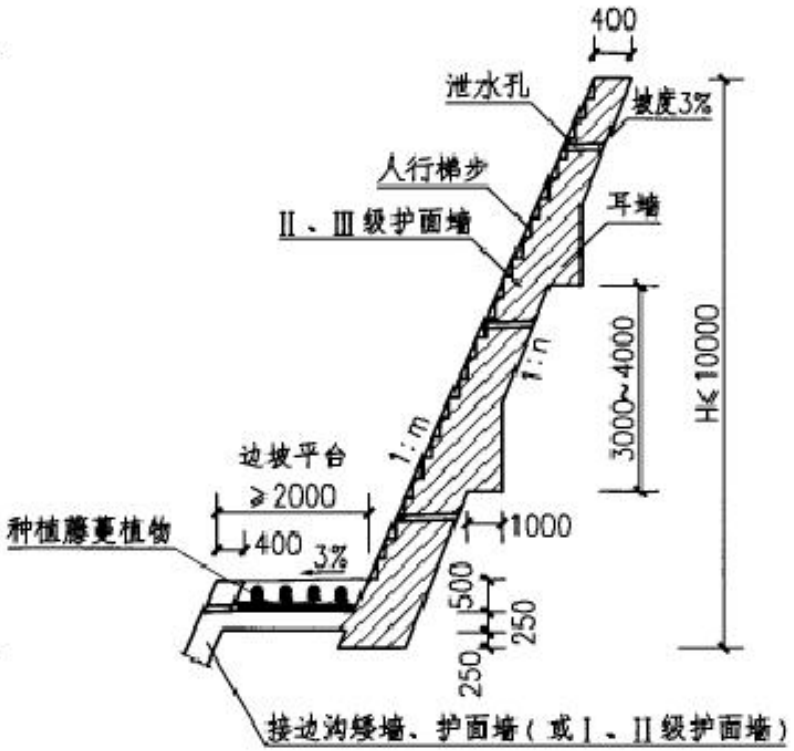
喷浆护坡说明									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	金大勇		设计	丁建伟		页	41



实体护面墙坡面布置图



Ⅰ级护面墙横断面图



Ⅱ、Ⅲ级护面墙横断面图

说明：

1.本图尺寸单位均以mm计。

2.墙底倾斜度n_1根据地基状况确定：

土质地基n_1=0.1~0.2，岩石地基n_1=0.2~m。

3.护面墙底宽d=400+H/20。本公式参考《公路设计手册 路基》中有关护面墙内容拟定。

4.墙背坡率n=m−1/20，其中m为墙面坡率，m=0.5~0.75。本公式参考《公路设计手册 路基》中有关护面墙内容拟定。

5.护面墙坡顶应设置截水沟。

实体护面墙设计图（一）									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	邓关彩		设计	金大勇		页	42

每延米护面墙墙身工程数量表

数量 / 类型 / H(mm)	护面墙m=0.50~0.75	
	紧接路基挖方边沟或Ⅰ级护面墙	Ⅱ、Ⅲ级护面墙
1500	0.649	0.656
2000	0.887	0.900
2500	1.137	1.156
3000	1.399	1.425
3500	1.674	1.706
4000	1.962	2.000
4500	2.262	2.306
5000	2.574	2.625
5500	2.899	2.956
6000	3.237	3.300
6500	3.587	3.656
7000	3.949	4.025
7500	4.324	4.406
8000	4.712	4.800
8500	5.112	5.206
9000	5.524	5.625
9500	5.949	6.056
10000	6.387	6.500
浆砌平台0.46 m^3 ， 平台回填种植土0.97 m^3		

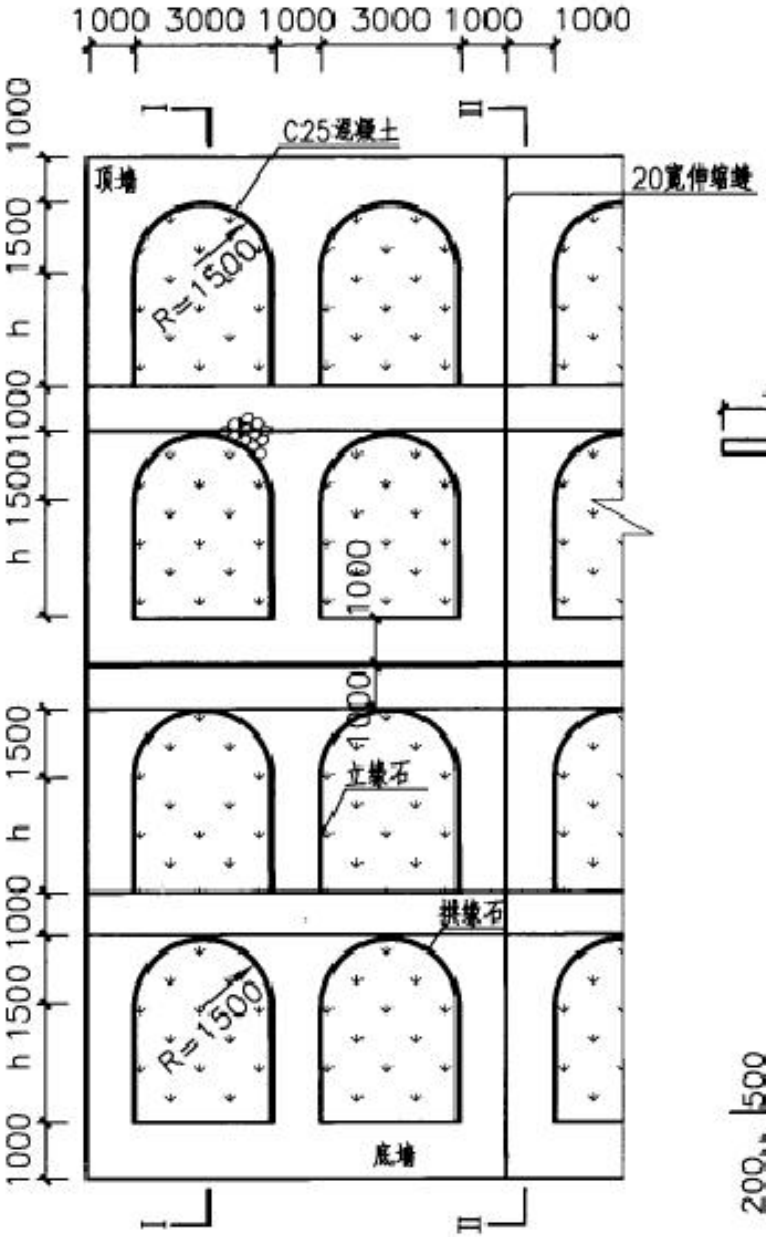
每延米耳墙工程数量表

数量 / 墙面坡率m	一个耳墙体积 (m^3)
0.50	1.111
0.55	1.000
0.60	0.909
0.65	0.833
0.70	0.769
0.75	0.714

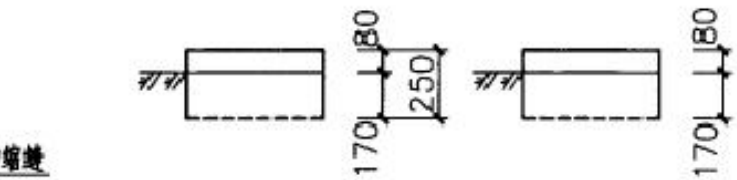
说明:护面墙基础应设置在稳定的地基上，埋置深度应根据地质条件确定，一般不小于500mm，冰冻地区应埋置在冰冻深度以下不小于250mm，护面墙前趾应低于边沟铺砌的底面。

实体护面墙设计图（二）

									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	邓关彩		设计	金大勇		页	43



窗孔式护面墙坡面布置图





I－I 剖面图

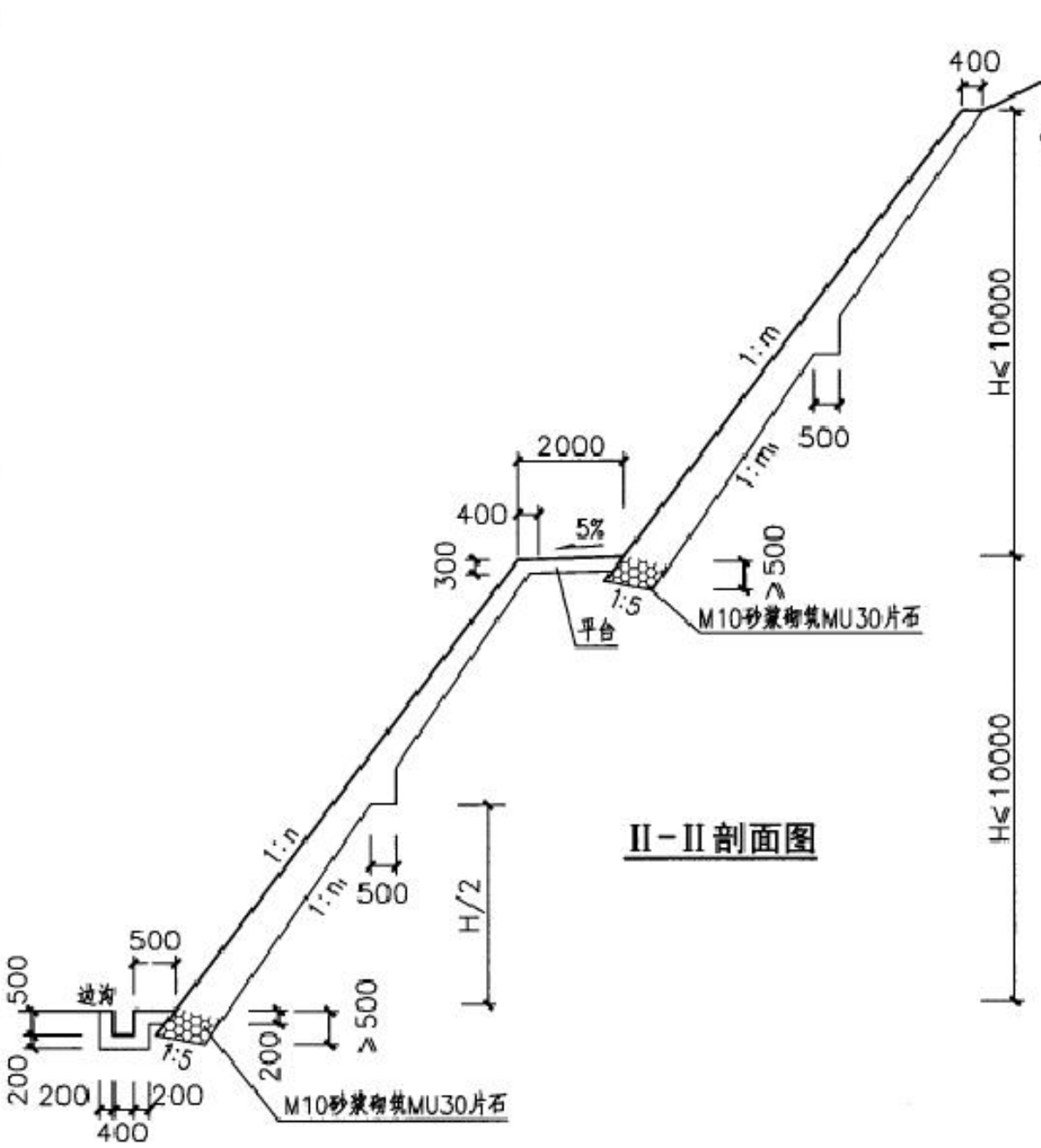
说明：

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.h≤4m。

3.立缘石及拱缘石的材质均为C25混凝土。

窗孔式护面墙设计图(一)								图集号	07MR403
审核	陈鹏飞		校对	邓关彩		设计	韩晓燕	页	44



II－II剖面图

窗孔式护面墙每延米工程数量表

H (m)	C25混凝土预制块 (m^3)	MU30浆砌片石 (m^3)	植草 (m^2)	挖基 (m^3)
3	0.015	1.327	0.929	1.337
4	0.022	1.577	1.766	1.592
5	0.029	1.859	2.603	1.879
6	0.036	2.172	3.439	2.197
7	0.042	3.252	3.365	3.281
8	0.049	3.627	4.201	3.661
9	0.056	4.035	5.038	4.073
10	0.064	4.473	5.874	4.516

说明:

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计，H为每级护面墙高度。

2.本图适用于边坡坡率缓于1:0.75的土质或风化严重的软质岩石及破碎岩石的路堑边坡。

3.本图中的工程数量表包含基础数量。第一级护面墙数量与第二级护面墙数量相同。表中未包括平台的工程数量。

4.当H> 6m时，护面墙采用双层拱；H≤ 6m时，采用单层拱。

5.护面墙坡顶应设置截水沟。

窗孔式护面墙设计图(二)

图集号	07MR403
页	45

审核	陈鹏飞		校对	邓关彩		设计	韩晓燕	

护面墙说明

1. 材料要求

1.1 实体护面墙的材料采用不低于M7.5砂浆砌筑MU30片石。

1.2 窗孔式护面墙的窗孔镶边缘石为预制C25混凝土块，窗孔内植草。

1.3 平台宽不小于2m，用M10砂浆砌筑MU30片石，铺砌厚度300mm。

2. 施工注意事项

2.1 修筑实体护面墙前，对所防护的边坡，应清除风化层至新鲜岩面后，凹陷处可挖成错台。风化迅速的岩层如云母岩、绿泥片岩等边坡，清挖出新鲜岩面后，应立即修筑护面墙。

2.2 修筑窗孔式护面墙前，坡面要修整平整，坡率正确，并拍打密实，稳定后方可铺砌。

2.3 当实体护面墙高度为3m≤H≤6m时，墙背设一个耳墙；当H>6m时，墙背设两个耳墙。

2.4 当窗孔式护面墙高度大于4m时，在护面墙中部设耳墙一道。

2.5 实体护面墙墙身上下左右每隔2~3m预埋PVC排水管，呈梅花形交错布置。孔口大小一般为60mmX60mm或100mmX100mm，泄水孔后用碎石和砂砾作为反滤层，底层泄水孔距边沟顶面0.3m。

2.6 为增加护面墙稳定性，护面墙较高时应分级修筑，按照断面上基岩的完整性及岩性，单级墙高≤10m，两级护坡之间需设置不小于2m宽的分级平台。

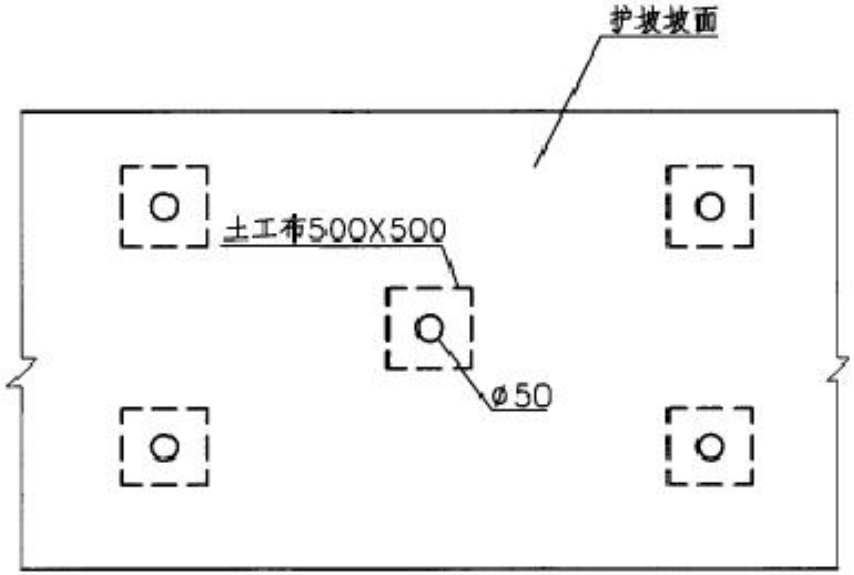
2.7 沿护面墙墙身长度每隔50~100m设置人行梯步一处，梯步宽1.0m，踏步高0.3m。同时设置栏杆扶手等安全设施。

2.8 沿护面墙墙身长度每隔10~15m设置20mm宽伸缩缝一道，用沥青麻筋或低发泡聚乙烯板填塞，填塞深度100~200mm。岩性突变或线形折点处，应增设伸缩缝。

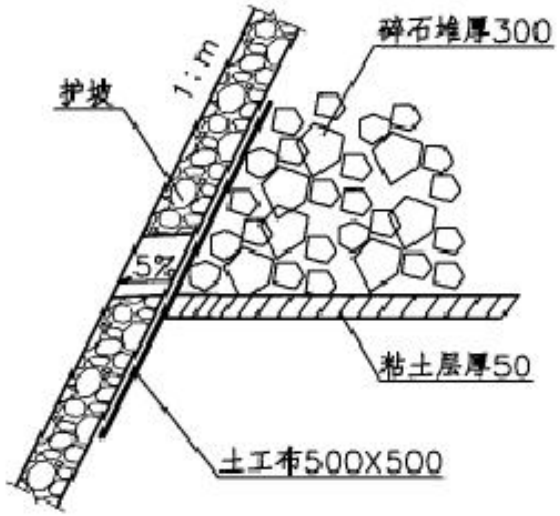
2.9 护面墙除自重外不负担其他荷载，也不承受墙后的土压力。因此，护面墙施工必须紧贴坡面，墙身超挖部分应用C25混凝土砌筑，不得回填土。

2.10 护面墙顶部应填原土夯实，以免边坡水流冲刷，渗入墙后引起破坏。

2.11 护面墙施工时各道工序应紧密衔接，连续施工，严禁爆破，以免坡面长期暴露或爆破震松造成边坡坍塌。护面墙基础应设置在稳定的地基上，埋置深度应根据地质条件确定，一般不小于500mm。冰冻地区应埋置在冰冻深度以下不小于250mm。



泄水口平面布置图



泄水口反滤层大样图

说明:

1.本图尺寸单位除注明外均以mm计。

2.在墙身的适当高度设置泄水孔，泄水孔间距2～3m，上下左右呈梅花形交错布置，泄水口采用ø50PVC管，最下面的泄水孔底部应高出地面线或边沟常水位以上300。在泄水孔进口处应设置400g/m² Ⅱ级无纺土工布反滤层，反滤层后堆筑厚度不小于300的级配碎石堆。在最下面的泄水孔下部设置粘土隔水层，阻止积水渗入基底。

泄水口大样图									图集号	07MR403
审核	谷 军		校对	陈鹏飞		设计	赵忠际		页	47

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位	中国市政工程西南设计研究院	陈鹏飞	028-83393289

组织编制单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	张　勇	010-88361155-800（国标图热线）
		010-68318822（发行电话）