

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目 设计施工图

设计单位：福建东辰综合勘察院有限公司

设计资质：闽国土资地灾设资字第(2012321310)号

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡 I 段工程治理项目 设计施工图

设计单位：福建东辰综合勘察院有限公司

设计资质：闽国土资地灾设资字第(2012321310)号

设计说明(一)

一、工程概况

本工程位于南平市松溪县茶平乡吴山头村，根据“福建省地质灾害防治信息网”和现场调查资料，本次治理隐患点名称为：“福建省松溪县茶平乡山头村滑坡”，该地灾点统一编号为350724010109，属于省级地灾点，地理坐标为：东经118° 47' 32"，北纬27° 28' 39"，该点近20年期间发生过变形，未出现整体位移，但2022年6月受季节性强降雨影响，茶平乡山头村发生滑坡，变形明显迹象，滑坡长约90m，宽约35m，推测厚度约2m，滑坡规模约6300m³，属浅层深部土质滑坡，直接威胁下方25户90人的生命财产安全。

为了确保坡脚人员、建筑的安全，响应习总书记“靠山吃山，也要因地制宜，走出一条发展致富道理”的叮嘱，受市松溪县茶平乡人民政府的委托，我院承担了该处滑坡工程治理勘查设计任务。

二、设计依据

- 1、项目委托书；
- 2、《福建省松溪县渭田镇董坑村里村范陈旺等滑坡治理工程勘察报告》（福建东辰综合勘察院有限公司）；
- 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 4、《滑坡防治工程勘察规范》（DZ/T 0218-2006）；
- 5、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- 6、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2002）；
- 7、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2002）；
- 8、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；

三、设计条件及岩土体参数

1、依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）及《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）本滑坡防治工程安全等级定为一，重要性系数 $\gamma=1.1$ ，设计使用年限不低于受其影响道路、相邻建筑的使用年限，抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

2、坡顶5m范围内不得有任何堆载，坡顶便道按正常使用荷载10kPa。

3、根据勘察报告，岩土体物理力学参数如表1所示。

表1 岩土体物理力学指标

物理力学指标 土层及编号	天然 重度 (kN/m ³)	饱和 重度 (kN/m ³)	直 剪 (天然状态)		直 剪 (饱水状态)		土体与锚固体 粘聚力特征值 f _{rb} (kPa)	承载力 特征值 f _{ak} (kPa)	挡墙基底摩 擦系数 u
			C(kPa)	$\psi(^{\circ})$	C(kPa)	$\psi(^{\circ})$			
①-1素填土	18.0	19.0	15*	10*	12*	9*	/	80	/
①崩坡积含碎石粘性土	18.8	19.2	20*	25*	12*	10*	40	120	0.4
②残积砂质粘性土	18.3	19.0	25.52	14.02	16.74	15.04	90	160	0.25
③全风化石长岩	20.0*	21.5*	25*	25*	20*	22*	100	300	0.30
④砂土状强风化辉长岩	21.0*	22.0*	28*	30*	28*	30*	130	350	0.40
⑤碎块状强风化辉长岩	23.0*	24.5*	35*	35*	35*	35*	220	400	0.65
⑥中风化辉长岩	26.0*	26.3*	/	/	/	/	450	800	/

四、边坡治理方案

根据本边坡的工程地质、水文地质条件及场地环境控制等综合考虑，对边坡加固的支护设计、排水系统方案及坡面绿化系统进行系统设计，具体方案如下：

边坡支护结构：采用削坡减载+截排水系统+截水骨架+挡土墙+抗滑桩；

边坡排泄水系统：坡面结合现场实际地形设置截水沟、防止地表水冲刷坡面及入渗坡体；坡脚结合道路排水系统设置边沟、急流槽以保证坡面排水通畅，坡脚不积水为原则；坡体按3m的间距设置 $\Phi 100$ 软式透水管。

五、设计施工要点及技术要求

本工程施工顺序为：放样—排水沟—土方开挖—支护结构施工—坡面绿化系统施工

1、施工放线测量

施工开挖之前，要求按照设计图纸严格测放边坡顶线的具体位置；由于各段坡体地形的复杂性和前期测设工作的困难因素，难免存在一定的差异和变形，如发现差异，应及时上报设计、监理及业主代表，以便进行必要的设计补充完善或修正变更。

对于加固工程结构放线，原则要求在坡面开挖成形后进行，并且除特殊要求外，严禁框架梁悬空，遇有坡面与设计差异或特殊地形地质情况，应及时通告设计、监理及业主代表，必要时进行调整或变更。

2、排水系统的设置

(1) 地表截水沟要求在边坡土石方开挖施工前施做，减少地表水对坡面冲刷和入渗坡体的作用和影响。

(2) 后缘截水沟在地形较陡处及出口附近应设置跌水坎或施工成急流槽式，跌水坎具体位置及形式可根据现场地形确定。坡脚地面排水沟的流向根据现场地形确定，要求坡比大于0.5%，并与现有地表排水系统相连接。

(3) 水沟采用C25钢筋混凝土，并按有关施工规范进行砌筑，每隔10~15m须设变形缝一道。

(4) 在边坡工程施工前，应根据居民区地形地貌规划设置系统的地面及地下截排水系统，以便于边坡排水体系汇入其中。

3、土石方工程施工

(1) 边坡开挖应严格按照从上至下的施工顺序逐级、逐段开挖，严禁大面积无序开挖。开挖应分级进行，完成一级，支护一级，下级未支护完，不得开挖上级。待下级边坡锚固工程全部实施并产生加固作用后（根据实际情况可采用有效可行的临时加固或预加固措施）方可进行上级边坡的开挖施工，遵循“逐级开挖、逐级加固”的原则，以确保坡体稳定和结构安全。对于土质边坡，不得采用爆破方法开挖，应采用机械辅以人工方法进行。

(2) 边坡开挖应顺直、衔接平滑，坡面平整，边坡上不得有松石、危石等。对于开挖后实际地质情况或坡形与设计不符时，应及时通过业主、勘察、设计及监理进行现场确认，必要时进行变更设计方案。

4、挡土墙施工

现浇水泥混凝土挡土墙采用C25混凝土片石浇筑，片石掺量占总体积25%以下，每间隔10~15m设一道沉降缝，缝宽2cm，沥青麻丝嵌缝；墙身设 $\Phi 80$ mm排水孔，孔距2-2.5m，外斜6%，呈梅花桩布置；墙背填料采用沙石性等透水性良好的材料，待墙体养护强度达85%以上方可回填墙背填料，填土的内摩擦角不小于30°，基底摩擦系数按设计要求进行。

(1) 根据施工图及坐标点测放出挡土墙中心线、基础平面位置线和纵断高程线，做好平面、高程控制点。

(2) 模板应具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受灌注混凝土的冲击力、侧压力。墙体模板按位置线安装，应加固处理，下口处加 扫地方木，占口模内方木内撑，以防混凝土浇筑时松动、跑模。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡治理项目

项目负责人

伍金芳

任芳

审

定

杨春发

杨春发

设

计

卢文徽

卢文徽

工程编号

图 名

设计说明(一)

审 核

叶俊

叶俊

校

对

杨为圆

杨为圆

制

图

卢文徽

卢文徽

图 号

0-1

设计说明(二)

(3) 混凝土浇筑前,在底部接茬处先均匀浇筑15~20mm厚与墙体混凝土强度等级相同的减石子混凝土,浇筑时,按分层厚度不大于300mm进行,振捣密实,混凝土下料点应分散布置,墙体连续进行浇筑,每层间隔时间不超过混凝土初凝时间。振捣次层混凝土时振捣棒应插入前层50~100mm。

(4) 当混凝土强度达到2.5MPa以上时,方可拆除侧面模板,拆除时不允许猛烈敲打,应逐块进行,并做好墙体的保护,防止破损。

(5) 墙背填料根据附近土源,尽量选用抗剪强度高和透水性强的砾石或砂土。当选用粘性土作为填料时,宜掺入适量的砂砾或碎石;不得选用膨胀土、淤泥质土、耕植土作填料。

(6) 挡土墙应分段砌筑,每15m设置一道2cm宽沥青麻筋沉降缝,沉降缝墙背、墙顶、墙面三边用沥青麻筋填塞,塞入深度不小20cm。

(7) 挡土墙顶及墙后填料平台用水泥砂浆抹面,厚2cm。

(8) 墙后填土:最低泄水孔以下用黏土回填,最低泄水孔以上用砂类土回填,分层夯实。

(9) 基础开挖应分段跳槽开挖,每段长度不宜超过10m,并及时修建挡土墙,切忌中途停工或冒进。

(10) 砌体砂浆要求按设计标号进行配置,砌筑时要求饱满,并按有关施工规范进行砌筑。砌块材料要求石质均匀,符合规定尺寸,要求石料抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ 。砌体基础要求先行施工,然后施工同级坡面的上部砌筑工程,以免产生人为接缝和潜在结构变形及地表水渗漏隐患。

5、抗滑桩施工

(1) 混凝土强度等级为C30,混凝土的用料及配合比按现行规范和规程处理。钢筋笼分段均匀设置,抗滑桩主筋采用套筒连接,接头必须按规范要求错开。桩顶纵筋进入承台内不少于35d。

(2) 钢筋笼外侧需设混凝土垫块或采用其他有效措施,以确保纵向主筋保护层的厚度=50mm,并不至碰伤孔壁。桩的冲盈系数 ≥ 1.15 。

(3) 排桩应采取以两端向中部间隔两桩以上跳桩施工,并应在灌注混凝土24h后进行邻桩成孔施工。

(4) 每根桩必须进行严格的清孔,要求在成孔及下钢筋笼后分别进行两次清孔,冲孔灌注桩清孔后应立即浇灌混凝土,最后孔底沉渣厚度 $< 100\text{mm}$ 。

(5) 浇灌混凝土时,要加快灌混凝土的速度,加大灌注时混凝土的冲击力,以便排渣,每次灌混凝土应有足够的数量,保证埋管深度不小于2m,严禁导管提出混凝土面,同时也不能埋管太深,以免提管困难。

(6) 本工程冲孔桩混凝土强度等级为C30,水下混凝土的用料及配合比按现行规范和规程处理。

(7) 成孔过程中如发生斜孔、塌孔和护筒周围冒浆时应停钻。待采取措施后再行钻进。

(8) 施工过程应控制桩顶标高,钢筋锚入桩顶冠梁内40d。

(9) 施工中必须保持孔口周围排水畅通,防止积水渗入孔内,孔中的渗水视水量采用人工排水或抽水机抽水。

(10) 在施工过程中,必须随时核对地质资料及检验施工工艺,发现问题及时与设计单位联系,妥善处理。

(11) 桩端应进入中风化岩层不少于1.0~1.5D且每根桩必须经监理、勘察、设计单位验桩。开挖桩井时,若发现地质与设计不符时,应及时通知有关单位。

(12) 本工程抗滑桩质量检测采用声波透射法检验桩身完整性,检测数量不少于10根;当对桩身质量有怀疑时,可采用钻芯法进行复检。由设计单位与质量监督部门共同指定桩位。

(13) 冲孔桩除本说明要求外,还应符合《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002)及《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)中有关规定及质量验收标准。

6、预应力锚索施工

由于锚固工程主体为地下隐蔽工程,且工程质量与施工技术密切相关,要求严格按照有关锚固工程施工与验收技术规范进行,确保边坡稳定和结构安全。预应力锚索施工主要包括施工准备、锚孔钻造、锚索制安、锚孔注浆、砼结构钢筋制安、混凝土浇灌、锚孔张拉锁定和验收封锚等工作流程。其中有两个主要环节,一是锚孔成孔,二是锚孔注浆,锚孔成孔的技术关键是如何防止孔壁坍塌、卡钻;注浆的技术关键是如何将孔底的空气、岩(土)沉渣和地下水排出孔外,保证注浆饱满密实。

(1) 施工准备

进行预应力锚索施工做好施工组织设计,明确施工方法、施工工艺、工序流程、人员组织和施工设备、材料、试验、监测安排及安全、质量管理。接着,申请单项工程开工,开工条件包括开工报告,钢筋材料试验、浆体材料试验、配合比试验、相关机械设备等。并应注意张拉设备及有关机具应进行标定。基本试验的目的是验证设计采用的工作锚索的性质和性能、施工工艺、设计质量、设计合理性以及所提供的安全储备,同时考虑有关搬运、储存、安装和施工过程中抗物理破坏的能力。

锚索施工前,应根据锚固地层、锚固荷载做破坏性抗拔试验。试验孔锚索长度原则为50m左右(具体以全部锚固段深入设计锚固地层1米以上控制),试验孔锚固段长度根据地层、锚固荷载综合确定。

锚固工程试验孔自由段不注浆,试验孔具体位置应由监理和设计代表现场确定,使试验孔可代表工程孔锚固地层实际情况。试验孔自由段不注浆,锚固段与自由段之间设置止浆袋,锚固段外侧应设引排气管,排气管伸入锚固段内5~10cm,其注浆方法与工程孔相同。试验时应记录各级荷载及锚头位移等详细数据,并在工程锚索施工前及时向设计单位提交试验报告,以验证与调整设计。安装锚索前,应先进行钻孔深度、钻孔倾角、锚索长度的检验;然后安装经现场监理检验制作合格的锚索并注浆;锚索施工完毕后,按规范要求对锚索验收和长度检验。

(2) 锚孔钻造

按照设计桩号采用拉线丈量,结合水准测量进行放线,并用铁钎和油漆标记准确定位锚孔位置。钻机严格按照设计孔位、倾角和方位准确就位,采用测角量具控制角度,钻机导轨倾角误差不超过 1° ,方位误差不超过 2° ,锚索成孔应采用无水作业,应严格控制钻进速度,防止钻孔偏斜、扭曲或变径。在钻进过程中要认真作好施工记录。钻孔孔径、孔深要求不得小于设计值,并超钻50cm,钻进达到设计深度后,不能立即停钻,要求稳钻3~5分钟,防止孔底尖灭,同时,及时进行锚孔清理。钻进过程中若遇到塌孔,应立即停钻,并通知监理工程师后采用注浆固壁处理,24小时后重新钻进,后采用跟管钻进工艺。

锚孔钻进结束后,使用高压空气将孔中岩(土)粉及水全部清除出孔外,经现场监理检验合格后,方可进行锚索体安装。钻孔过程中,若遇地层、地下水等异常或与勘察报告不符,应通知设计单位进行调整。

(3) 锚索制安

设计预应力锚索材料采用直径15.2mm、强度1860MPa的高强度低松弛钢绞线。

架线环间距为1.0~1.5m,应准确定位,绑扎牢固,应深入导帽5~10cm。导向帽可点焊固定于最前端承载板上,并应留有溢浆孔,保证孔底返浆。所有的钢质部分均匀涂刷防腐油漆。锚索摆放顺直,不扭不叉,排列均匀。

锚索的制作应搭建高于地面50cm以上与锚索设计长度相适应的制作台及简易防晒防雨棚,受地形限制,需在边坡平台上进行锚索制作的,也应搭架制作,同时应做好防晒防雨措施。锚索下料应整齐准确,误差不大于50mm,预留张拉段锚索长度1.5m(不含锚索设计长度)。

(4) 锚孔注浆

锚索注浆采用水灰比0.4~0.5的纯水泥浆,其中锚固段遇砂土状或碎裂状强风化岩层且富水时应采用二次高压劈裂注浆法来提高地层锚固力,两次注浆间隔时间为12h~24h。

注浆材料要求严格按照经试验合格的配比备料,注浆浆液应严格按照配合比搅拌均匀,随拌随用,浆体强度不低于30MPa。锚孔注浆必须采用孔底返浆方法(注浆压力一般为2.0MPa左右),直至孔口溢出新鲜浆液,严禁抽拔注浆管或孔口注浆;如发现孔口浆面回落,应在30分钟内进行孔底压注补浆2~3次,确保孔口浆体充满。

在注浆作业开始和中途停止较长时间再作业时,应用水或水泥稀浆润滑注浆泵及注浆管路。注浆过程应认真做好现场施工注浆记录,每批次注浆都应进行浆体强度试验,试件不得小于两组。浆体未达到设计强度的70%时,不得在锚索体端头悬挂重物 and 拉绑碰撞。

(5) 锚索张拉锁定

锚索的预应力在补足差异荷载后分5级按有关规范或规定施加,即设计荷载的25%、50%、75%、100%、110%张拉最后一级荷载时,应持荷稳定10~15min后卸载锁定。锚索锁定后48小时内,若发现明显的预

	福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡治理项目	项目负责人	伍金芳	任芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
		图名	设计说明(二)	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	0-2

设计说明(三)

应力损失现象,则应及时进行补偿张拉。

(6) 锚孔验收封锚

验收试验的目的是检验施工质量是否达到设计要求,也称现场验收试验或质量控制试验,它是针对所有工程锚索进行的;通过验收试验,可获知锚索受力大于设计荷载时的短期锚固性能,以及满足设计条件时锚索的安全系数。将验收试验结果与基本试验结果进行恰当的对比,可作为锚索长期性能评价的参考。

验收试验设备和方法

a. 试验设备包括张拉千斤顶、油压表、油泵和用于连接它们的高压油管,以及相关变形量测系统和固定设施。张拉设备投入正式使用前,应有具有相应资质的计量单位进行标定,且在有效期内。

b. 验收试验对张拉系统的精度要求一般较高,试验时对锚索施加应力和变形需用一套设备同时进行测定,如精度较高的油压表、压力传感器、千分表、游标卡尺、挠度计等。

c. 验收试验:

应由业主委托具有相关试验经验业绩的边坡锚固工程专业单位或部门进行验收试验。

d. 验收试验应按有关规范和规定要求认真做好记录,并提交试验报告,供工程验收使用。验收试验的规定和要求:

1) 预应力锚索必须进行验收试验。其中占锚索总量5%且不少于3根的锚索应进行多循环张拉验收试验,占锚索总量95%的锚索应进行单循环张拉验收试验,分级加荷值分别为设计荷载的0.5、0.75、1.0、1.2、1.33和1.5倍。

2) 验收试验中,当荷载每增加一级,均应持荷稳定10min,并记录位移读数。最后一级试验荷载也应维持10min。如果在历时10min内位移超过1mm,则该级荷载应再维持50min,并在15、20、25、30、45和60min时记录其位移量。

3) 验收试验中,从50%设计荷载到最大试验荷载之间所测得的总位移量,应当超过荷载范围内锚筋自由段长度的预应力筋弹性伸长量的80%,且小于自由段与1/2锚固段长度之和的预应力筋的理论弹性伸长值。

4) 在最后一级荷载作用下的位移观测期内,锚头位移稳定,即在历时10min内位移不超过1mm,或者2h蠕变量不大于2mm。

5) 如果试验结果同时满足上述3)、4)两款条件,则认为验收试验锚索合格;如发现一孔试验锚索不能同时满足上述4)、5)两款条件,则需增加抽样三孔锚索进行验收试验,直至验收试验锚索全部同时满足上述4)、5)两款条件,方可认为验收试验锚索合格。不合格锚孔数不得超过工程锚孔总数的5%。如果发现验收试验锚索不合格,则应及时上报有关部门并调查分析产生原因,根据实际情况具体分析,对指定验收工程锚索做如下处理:

a. 报废或重新安装;

b. 降低锚固力使用;

c. 进行补偿性重新张拉等其它特殊处理措施。

6) 在全部工程锚索经抽样进行验收并符合上述有关规定和要求条件后,方可按照有关设计要求张拉锁定程序进行张拉锁定和封锚工作。对验收试验锚索一般应从1.50倍设计荷载全部退荷至零后,再重新进行张拉锁定作业。

外锚头应用与锚梁同标号的砼封头,以防锈蚀破坏。对于锚具和锚梁、等空隙的补浆应作为锚头防腐的一项关键工序在现场监理旁站的条件下认真进行,补浆管应插入锚梁底面以下进行返式补充注浆,直至补浆孔溢浆为止。对于锚具及锚筋外露部分应严格进行去锈除油后及时采用与锚量同标号混凝土进行封锚。

六、边坡工程监测

1、支护施工全过程应按要求进行处理。施工单位对在施工过程中可能存在的安全隐患或可能引发的安全事故,应事先制定抢救或应急方案。边坡支护结构安危关系到本工程的安全,因此,本工程的设计原则是“动态设计、动态施工、动态管理”,即信息化施工,以确保设计方案的可靠性,进而确保本边坡支护工程的安全。

2、主要监测内容:

1) 垂直位移(沉降):在边坡坡顶、削方平台及坡趾处,每隔15-20m设置一个沉降观测点。

2) 支护结构的变形:支护结构的变形可每15-20m布设一处,水平变形每处两点(分别布置在支护结构顶部和中部)。

3) 观测频率:施工单位应与监测单位密切配合,做好监测点的安放及保护工作。同时,在施工前,应测得基数,且不少于2次。边坡施工过程中1周观测1~2次,施工完毕后可每1个月观测1次,至变形稳定为止,且施工后观测时间不少于2年。遇到暴雨或位移较大等异常情况时,应适当加密观测次数。监测过程中发现异常情况应及时通知施工单位及设计人员。若情况比较严重,应立即停止施工,并对滑坡支护采取应急措施。

4) 监控预警指标:边坡或支护结构的最大水平位移已大于边坡高度的1/400,或其水平位移速率已连续3天大于2mm/d;边坡坡顶一定范围内场地地表出现裂缝、裂缝增大、地面塌陷等边坡稳定性破坏先兆。

5) 监测点的平面位置可根据现场具体情况确定。

6) 边坡监测应由业主委托有资质的监测单位编制监测方案,经设计、监理、业主等共同认可后实施。监测书面报告在现场监测完成后1周内提交业主及相关部分,当监测值达到监控预警指标时,应及时通知各相关部门。同时,施工单位应与监测单位密切配合,做好监测元件的安放及保护工作。

7) 应急措施:当出现滑坡或支护结构变形过大或其他破坏征兆时,应采取相应防御措施,如坡顶土方卸压、坡趾堆土(砂袋)反压等相应应急措施,必要时对附近居民进行疏散撤离,并应及时通知建设单位、监理、勘察、设计单位、施工单位等相关部门。

七、注意事项及施工安全技术措施要求

1、施工单位应编制详实、合理、可行并满足工程进度、工程安全要求的施工组织设计方案。在工程施工前,应对施工中的施工方法、施工工艺程序、劳动力组织和安全管理给出详细的设计,并制定相应的施工设计书。

2、由于场地条件较为复杂,施工过程中应加强监测,进行动态设计和信息化施工。


3、施工时,应对施工过程中机械、坑道等进行有效标识警示,以防安全事故。同时,应做到文明施工,避免施工噪音扰民及施工垃圾造成环境污染。弃土合理堆放,以防产生溜滑或泥石流。在边坡的施工和使用期间,必须控制不利于边坡稳定因素的产生和发展,不得随意开挖坡脚,严禁坡顶超载,且避免地表水及地下水渗入坡体,对有利于边坡稳定的相关环境因素进行有效的保护。

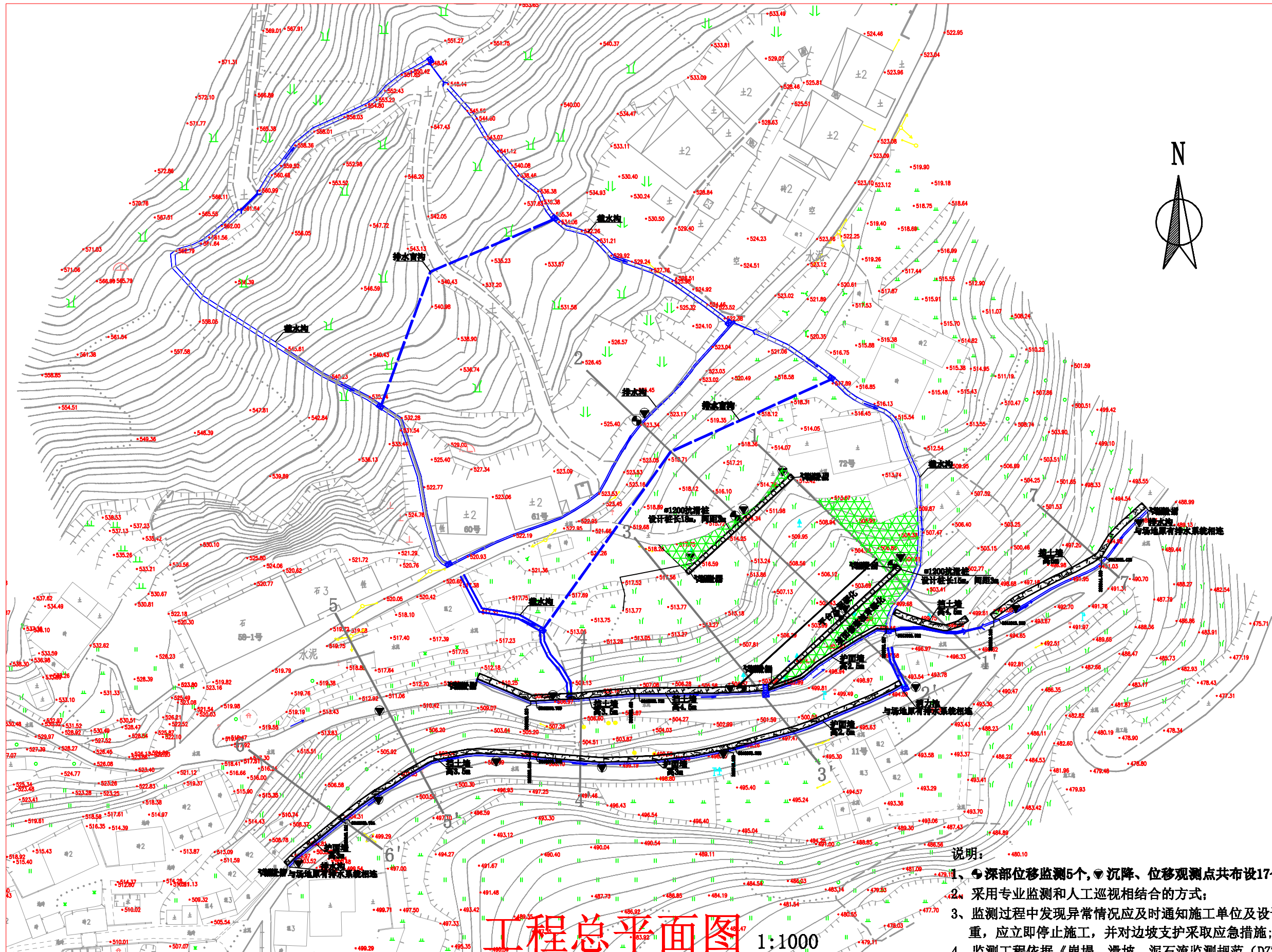
4、当边坡周边环境发生变化或地质条件异常,应及时通知地质设计人员进行变更或加固。同时,在施工和使用期间,不应损坏或危害已有的边坡支护体系,否则应采取有效的临时超前支护措施后方可治理。

5、工程施工前施工单位应复核总平面图、现场标高及坐标是否与设计图纸有差异,若与设计图纸不符,应及时通知设计单位,设计单位根据现场情况修改变更。

6、其他未尽事宜,可按照国家有关规范要求进行或及时通知设计人员进行处理。

7、除非特别说明,施工图尺寸标注的单位均以mm计,标高以m计。

	福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
		图名	设计说明(三)	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	0-3



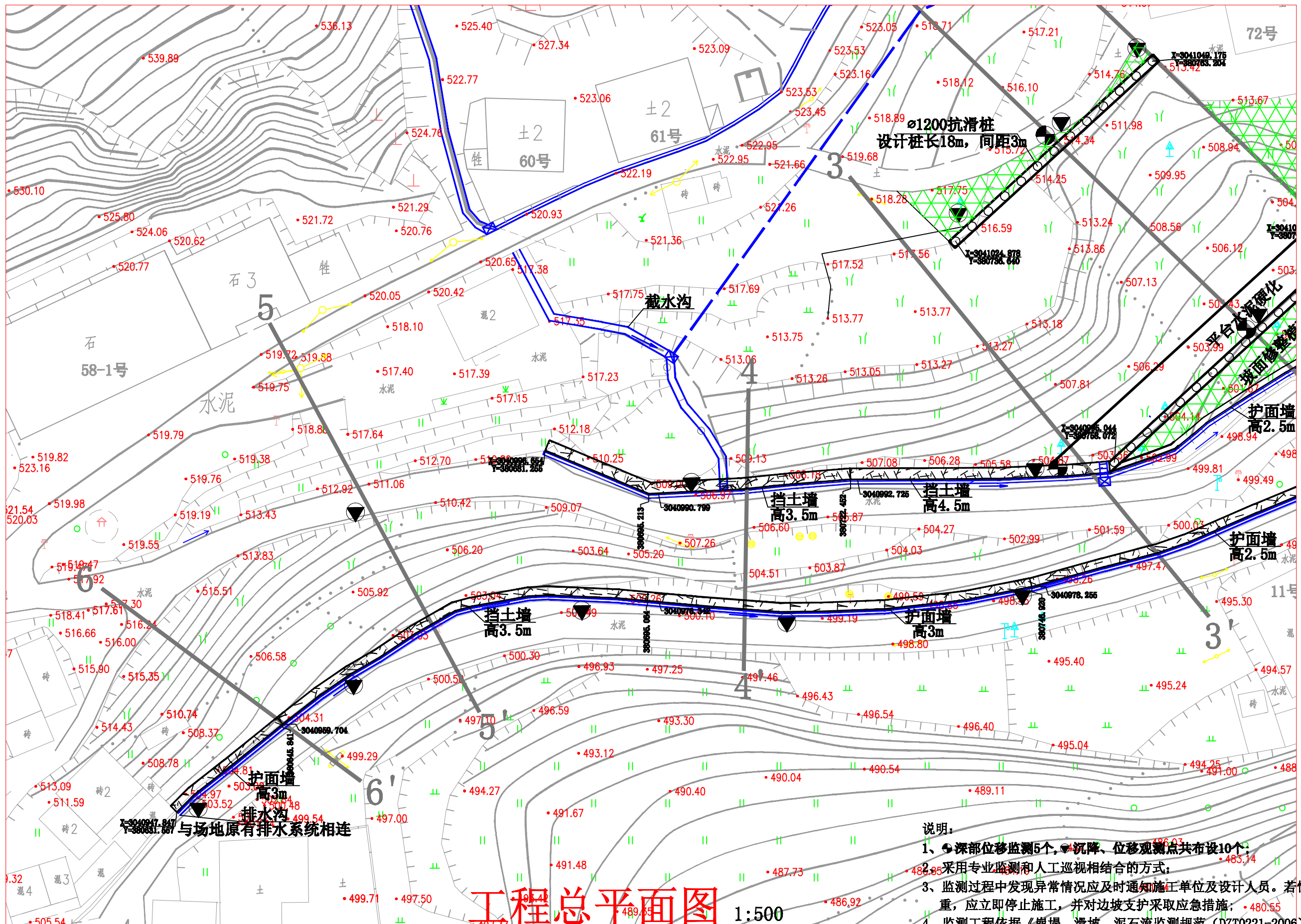
工程总平面图 1:1000

- 说明:
- 1、深部位移监测5个, 沉降、位移观测点共布设17个;
 - 2、采用专业监测和人工巡视相结合的方式;
 - 3、监测过程中发现异常情况应及时通知施工单位及设计人员。若情况比较严重, 应立即停止施工, 并对边坡支护采取应急措施;
 - 4、监测工程依据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范 (DZ/T0221-2006)》进行。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	1-1

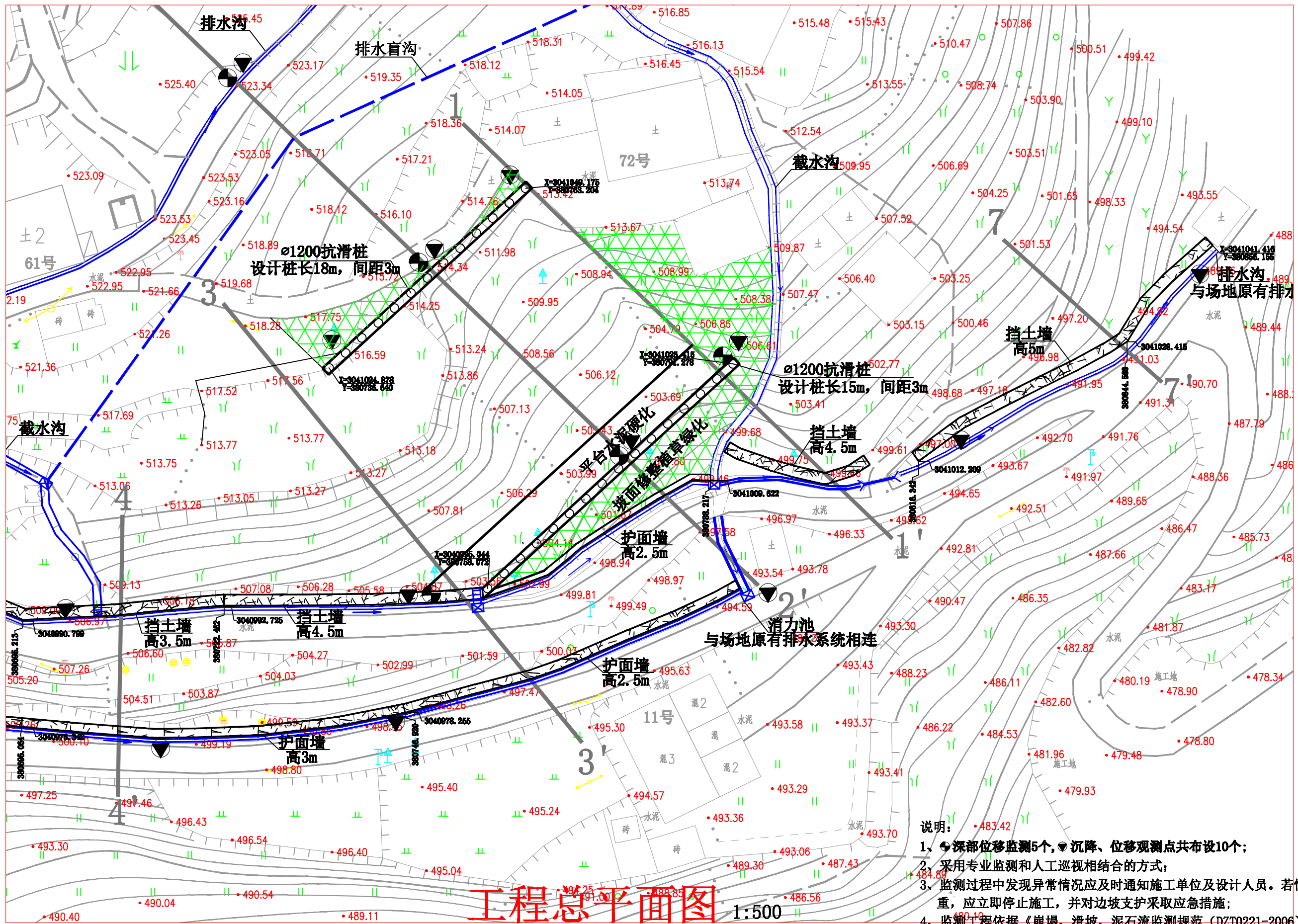


说明:
 1、深部位移监测5个, 沉降、位移观测点共布设10个;
 2、采用专业监测和人工巡视相结合的方式;
 3、监测过程中发现异常情况应及时通知施工单位及设计人员。若情况比较严重, 应立即停止施工, 并对边坡支护采取应急措施;
 4、监测工程依据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范 (DZ/T0221-2006)》进行。




福建东辰综合勘察院有限公司

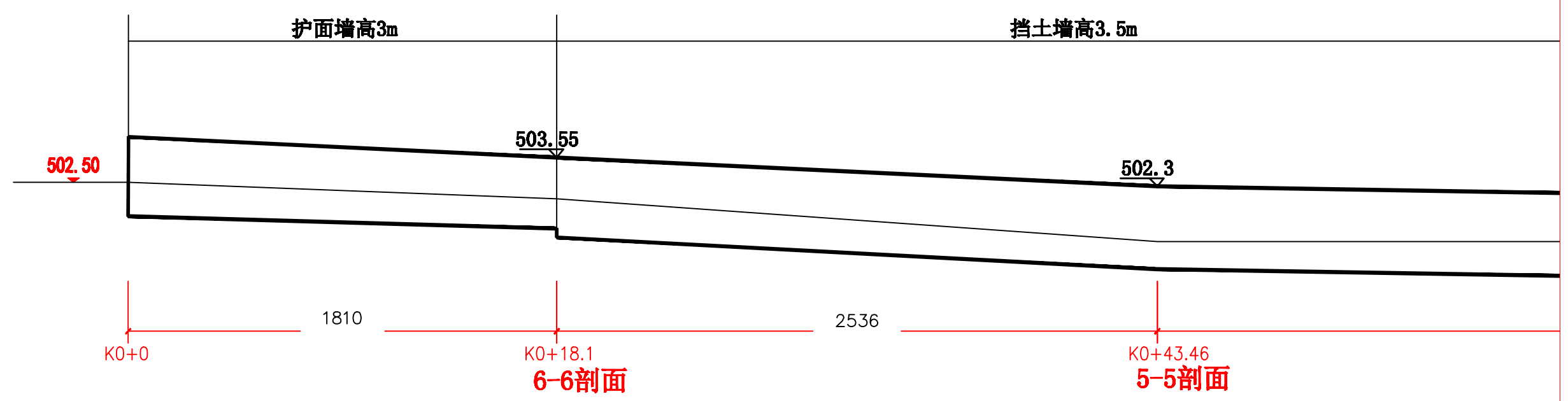
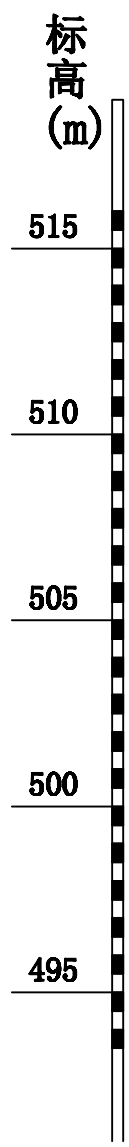
项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	1-2



- 说明:
- 1、深部位移监测5个, 沉降、位移观测点共布设10个;
 - 2、采用专业监测和人工巡视相结合的方式;
 - 3、监测过程中发现异常情况应及时通知施工单位及设计人员。若情况比较严重, 应立即停止施工, 并对边坡支护采取应急措施;
 - 4、监测工程依据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范 (DZ/T0221-2006)》进行。

工程总平面图 1:500

 福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
	图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	1-3



边坡K0+0~K0+171.97段立面展开示意图 1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	2-1

挡土墙高3.5m

503.55

502.3

501.6

2536

4409

K0+18.1

6-6剖面

K0+43.46

5-5剖面

K0+87.55

4-4剖面

边坡K0+0~K0+171.97段立面展开示意图 1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责

伍金芳

伍金芳

审定

杨春发

杨春发

设计

卢文徽

卢文徽

工程编号

图名

剖面图

审核

叶俊

叶俊

校对

杨为圆

杨为圆

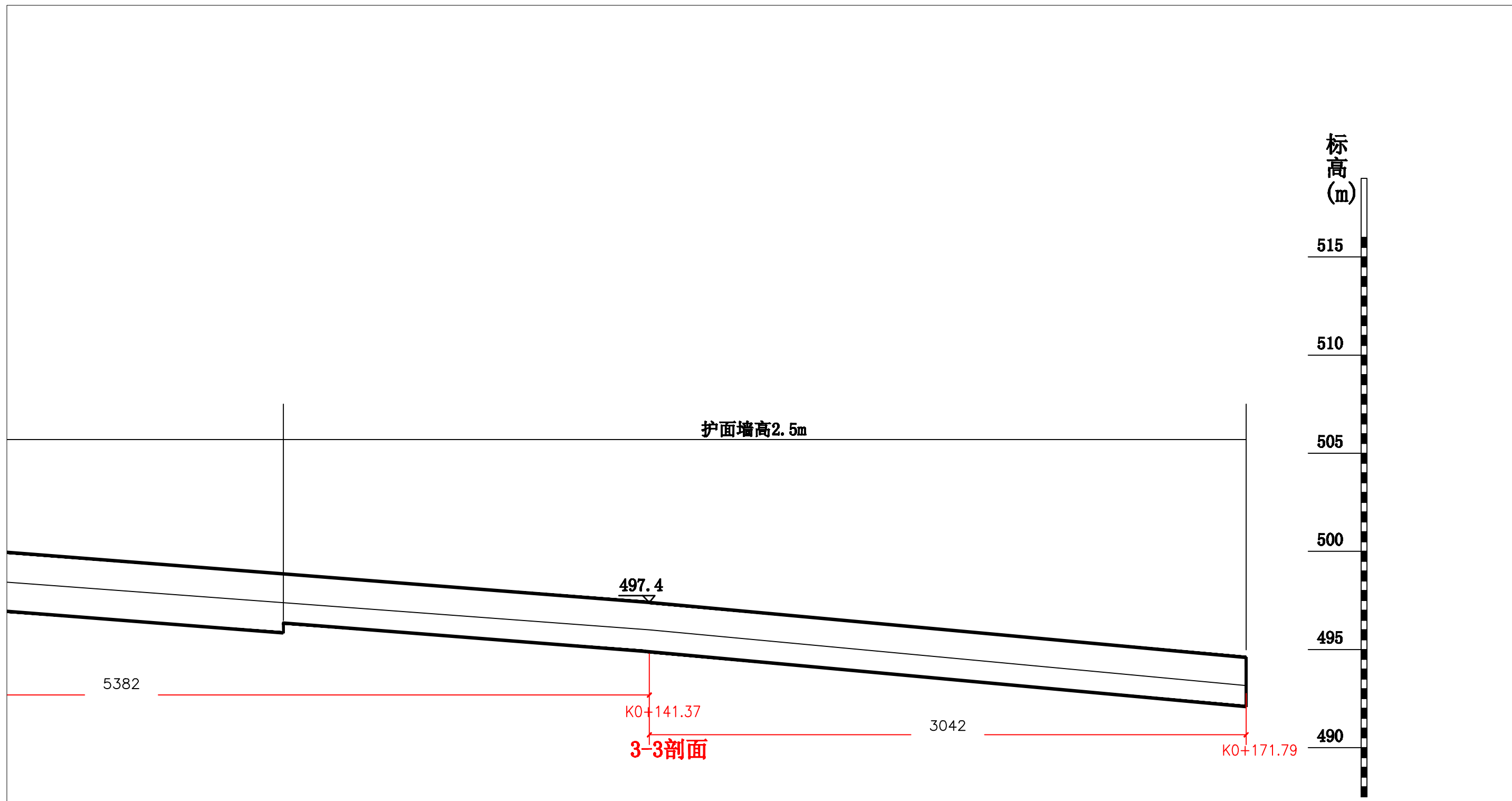
制图

卢文徽

卢文徽

图号

2-2



边坡K0+0~K0+171.97段立面展开示意图 1:200

 福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
	图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	2-3

标高
(m)

515

510

505

500

495

挡土墙高3.5m

挡土墙高4.5m

508.80

2650

K1+0

K1+26.5

4-4剖面

4440

边坡K1+0~K1+123.09段立面展开示意图 1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称 福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责 伍金芳

伍金芳

审定 杨春发

杨春发

设计 卢文徽

卢文徽

工程编号

图名 剖面图

审核 叶俊

叶俊

校对 杨为圆

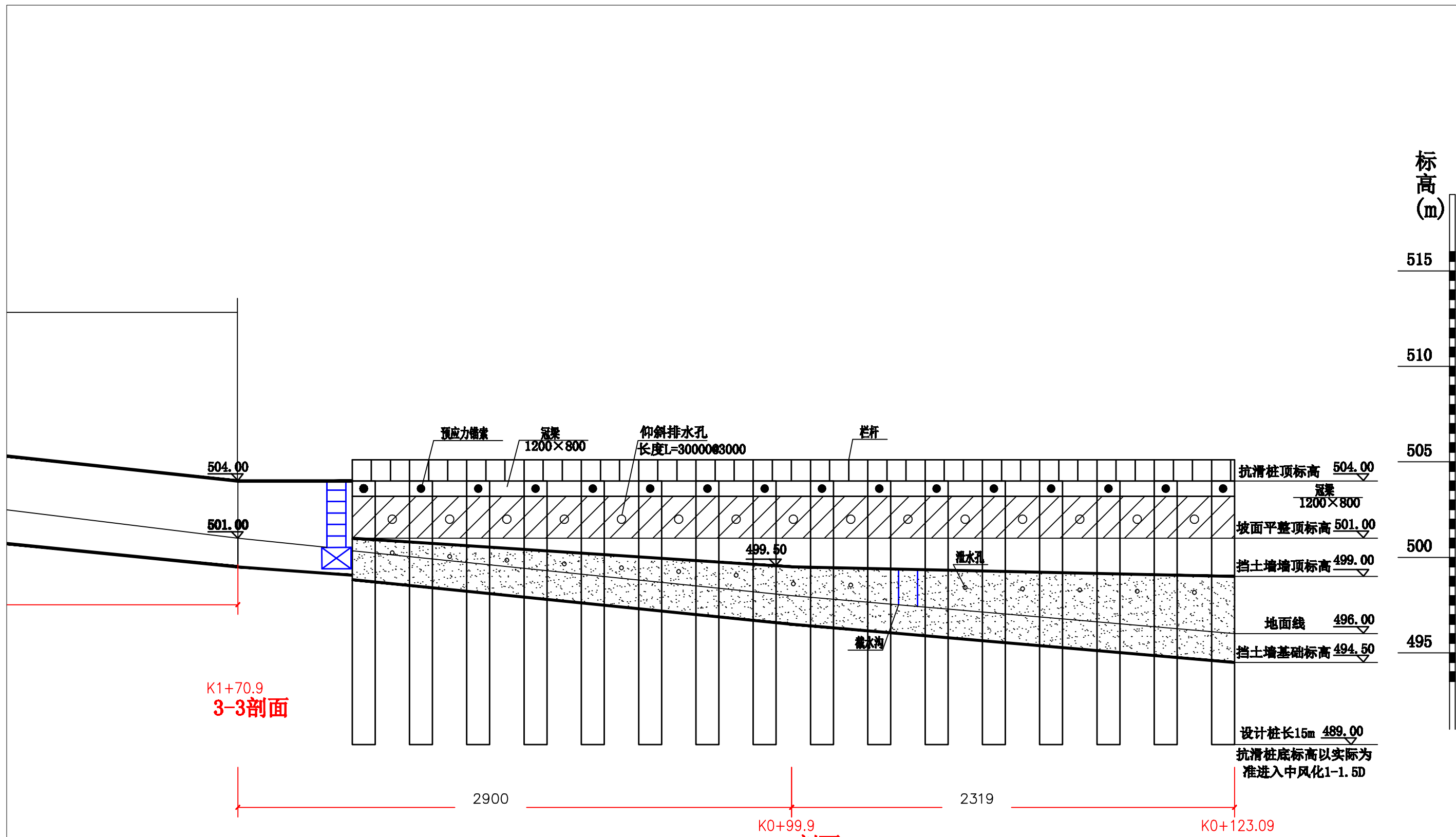
杨为圆

制图 卢文徽

卢文徽

图号

2-4

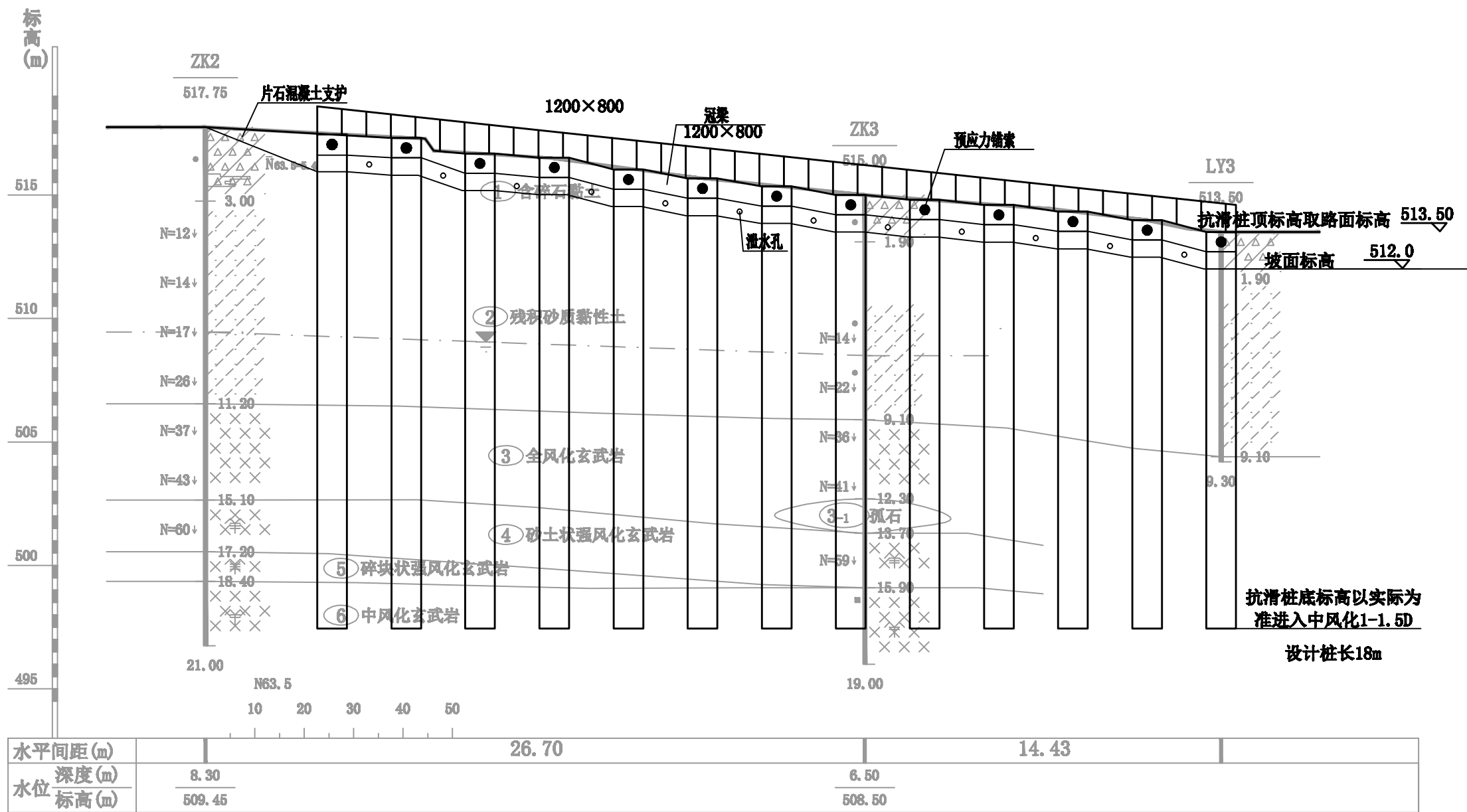


边坡K1+0~K1+123.09段立面展开示意图 1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	2-5



边坡K39段立面展开示意图

1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称 福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责 伍金芳

伍金芳

审定 杨春发

杨春发

设计 卢文徽

卢文徽

工程编号

图名 剖面图

审核 叶俊

叶俊

校对 杨为圆

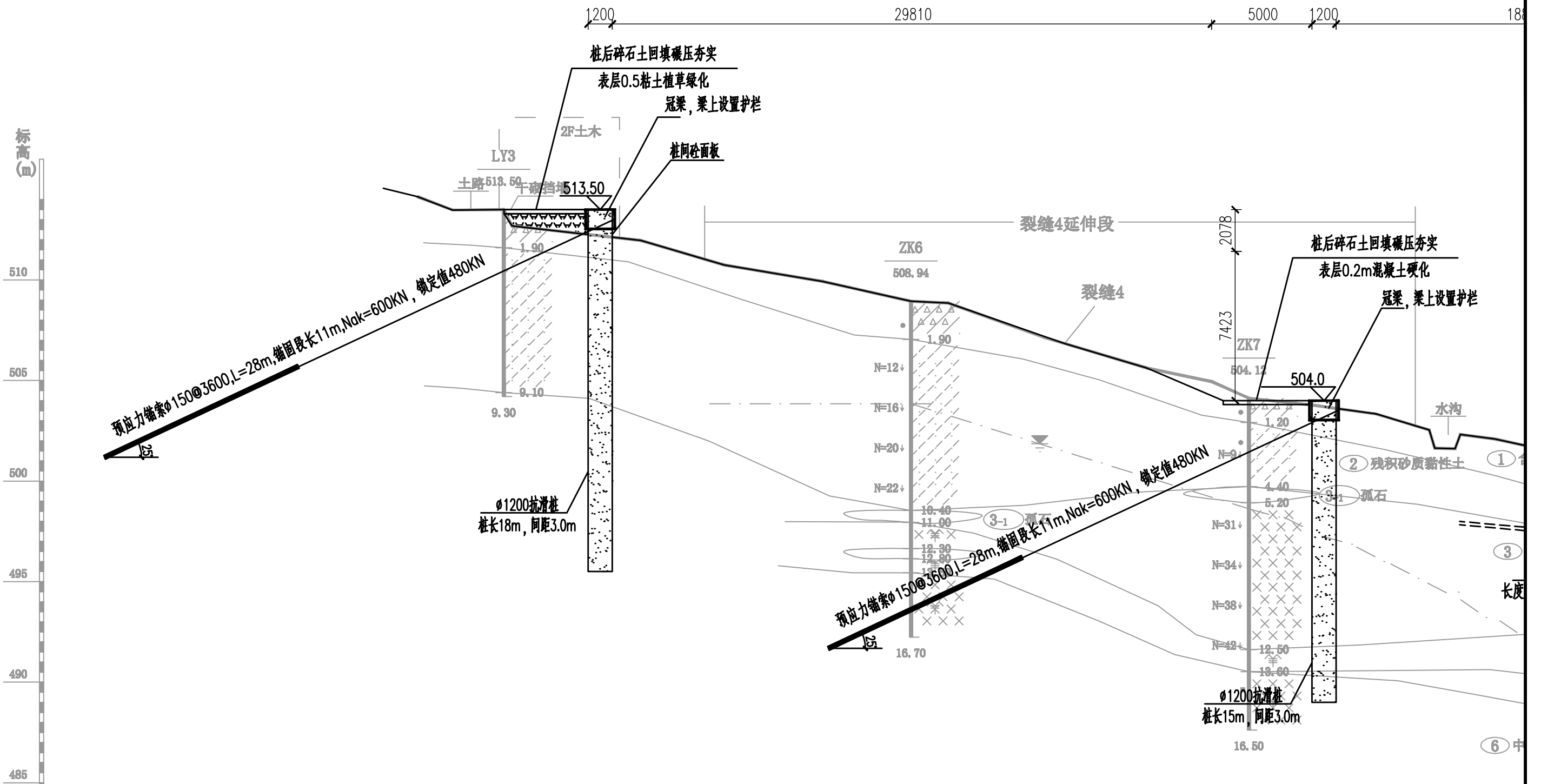
杨为圆

制图 卢文徽

卢文徽

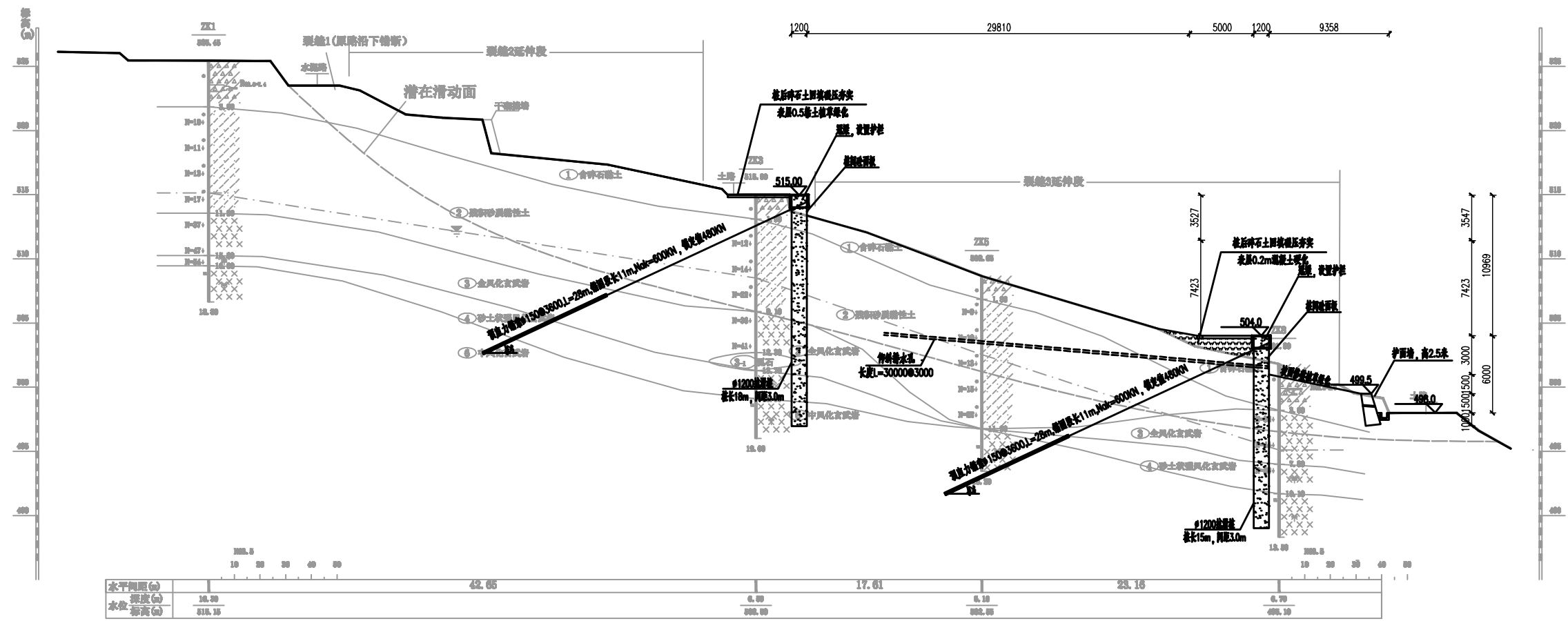
图号

2-6



1-1剖面 1:200

	项目名称 福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责 伍金芳	伍金芳	审定 杨春发	杨春发	设计 卢文徽	卢文徽	工程编号
		图名 剖面图	审核 叶俊	叶俊	校对 杨为圆	杨为圆	制图 卢文徽	卢文徽



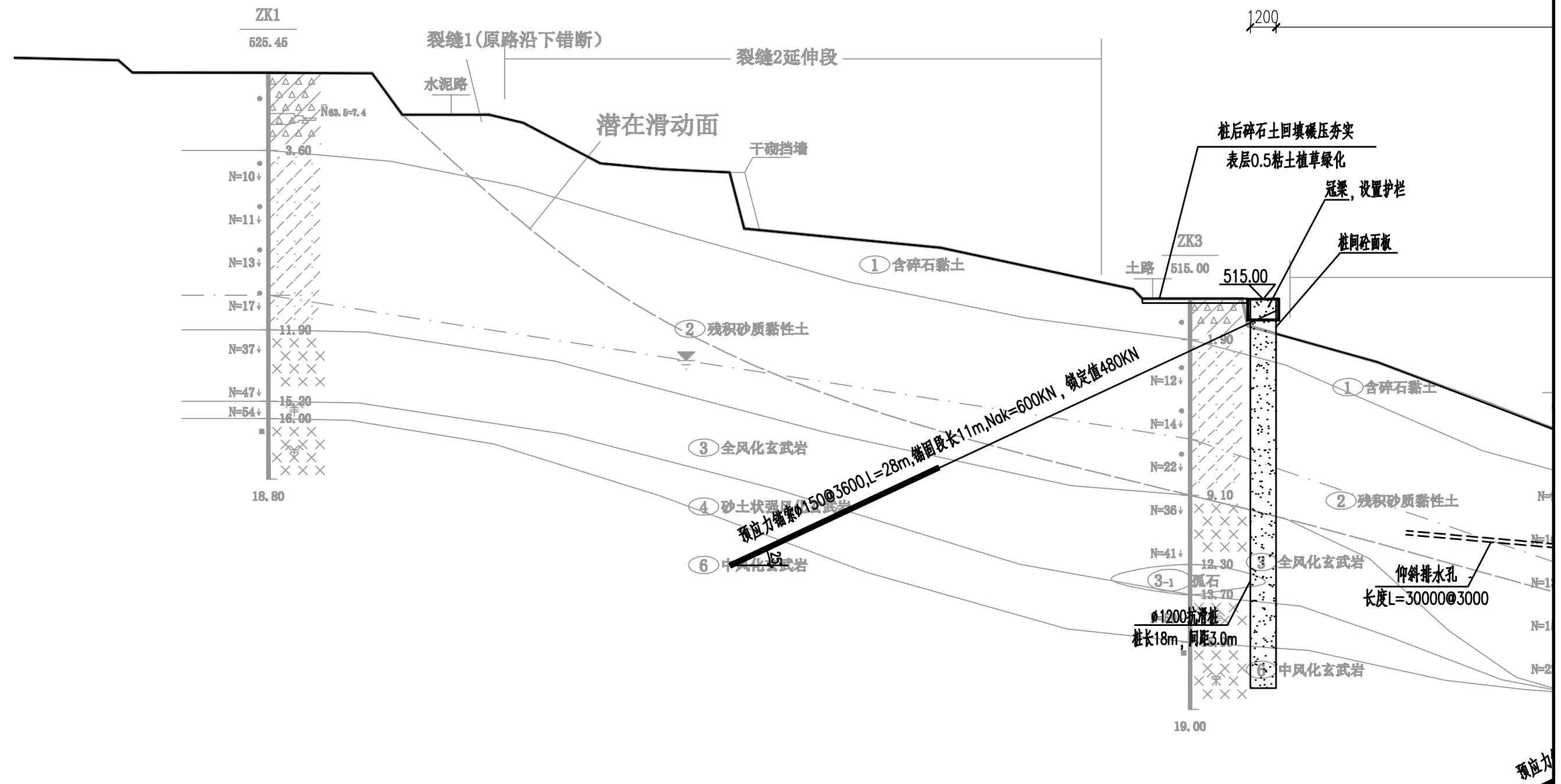
2-2剖面 1:400



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	3-4

标高 (m)
525
520
515
510
505
500
495
490

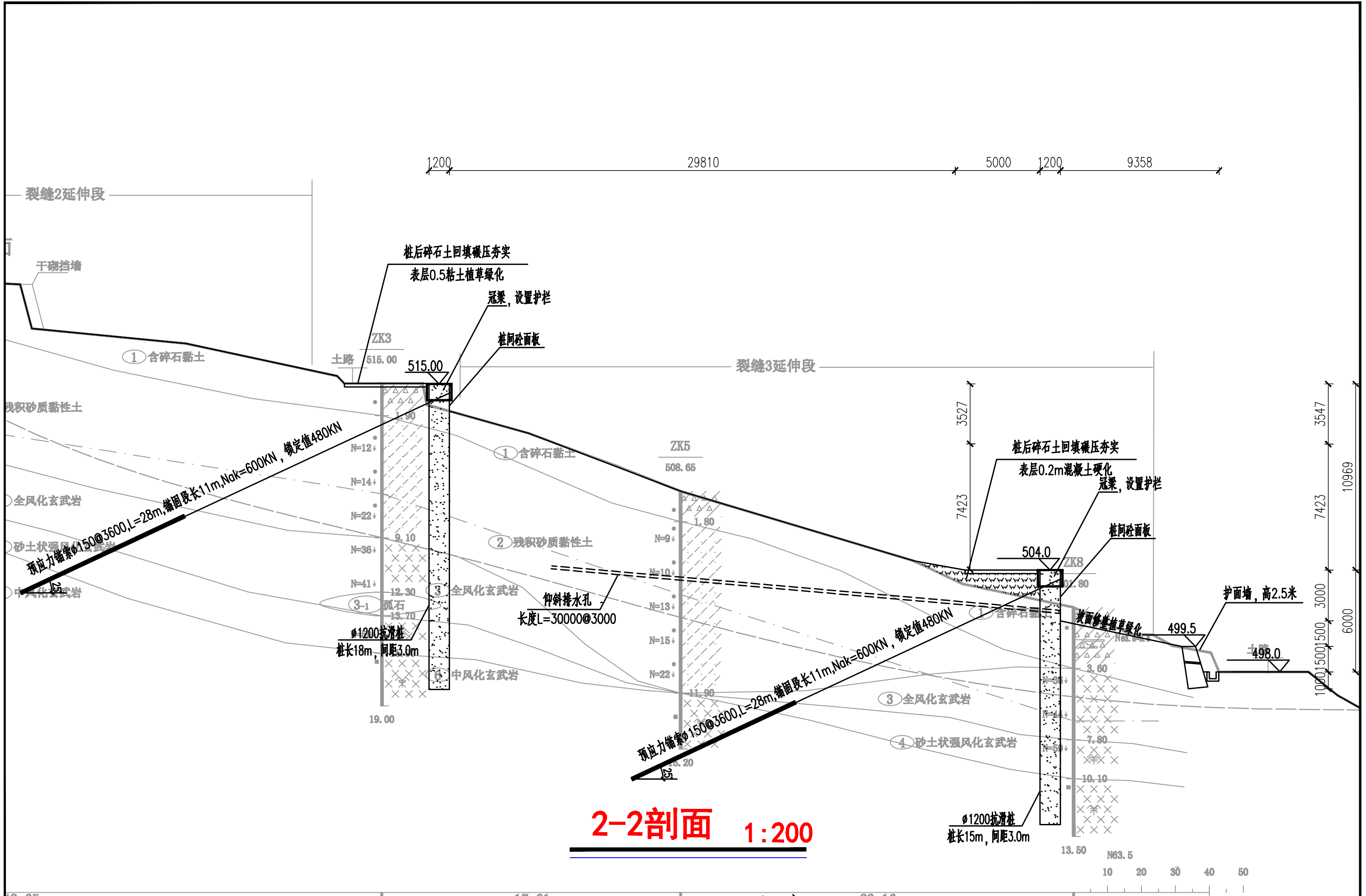


2-2剖面 1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	3-5



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称 福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责 伍金芳

伍金芳

审定 杨春发

杨春发

设计 卢文徽

卢文徽

工程编号

图名 剖面图

审核 叶俊

叶俊

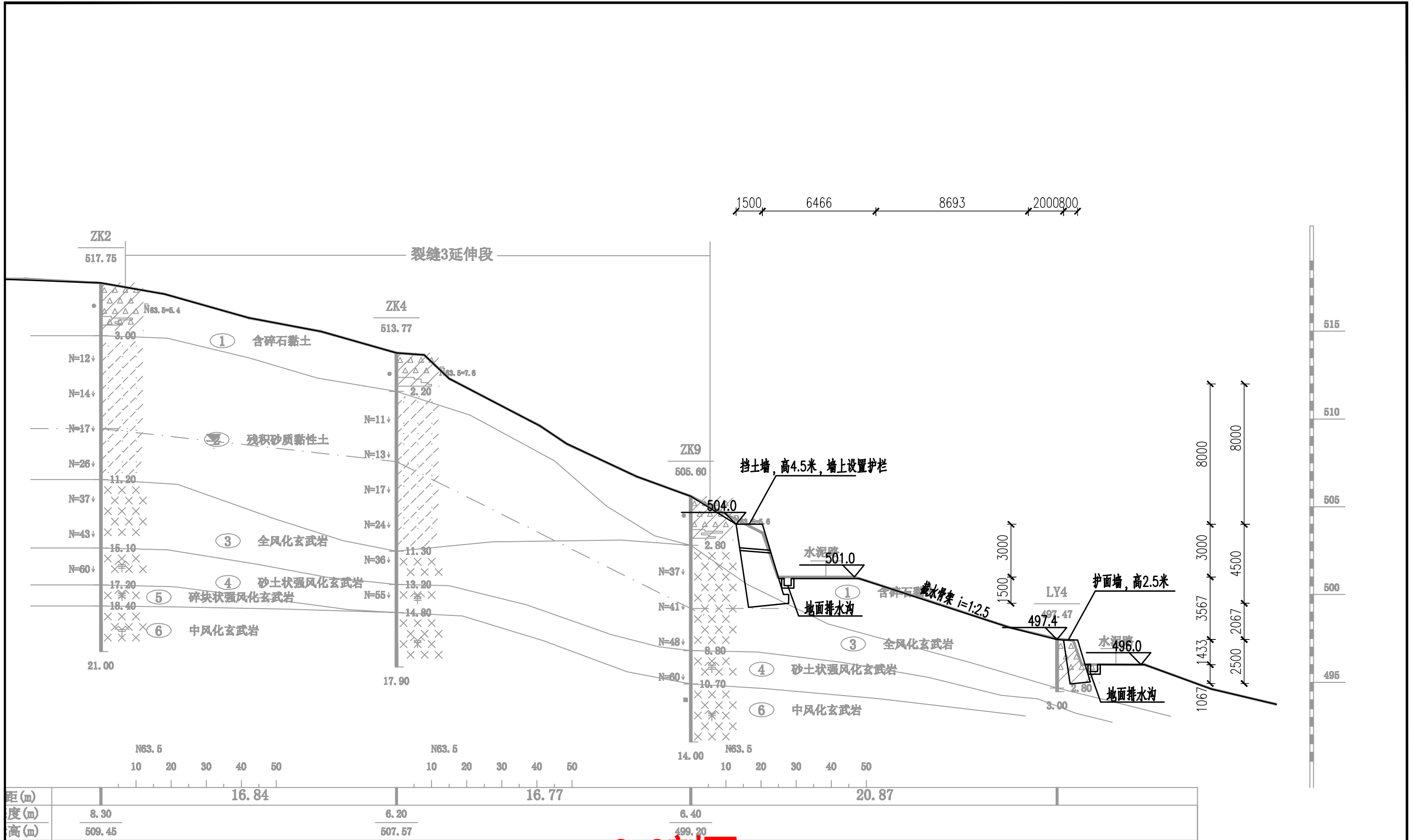
校对 杨为圆

杨为圆

制图 卢文徽

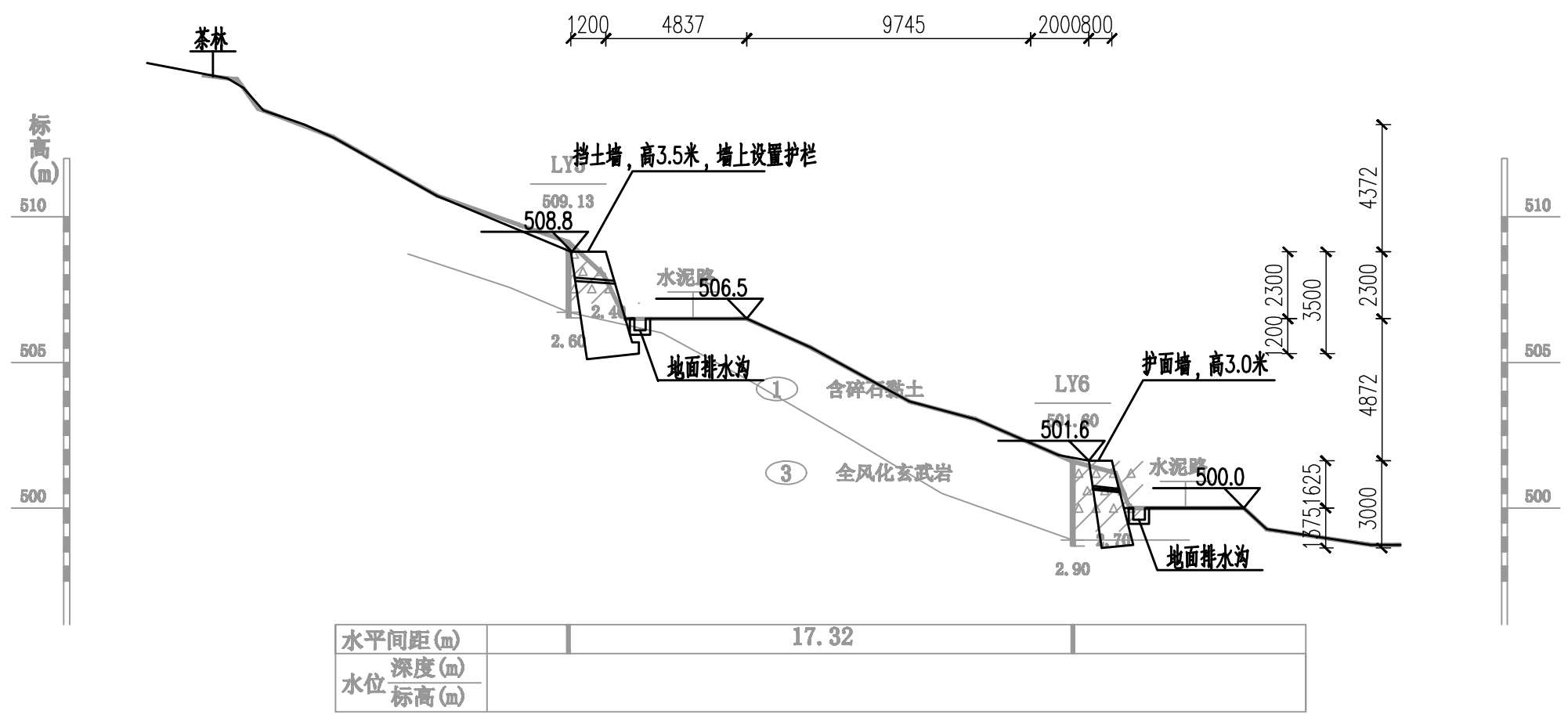
卢文徽

图号 3-6



3-3剖面 1:200

	福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
		图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	3-7

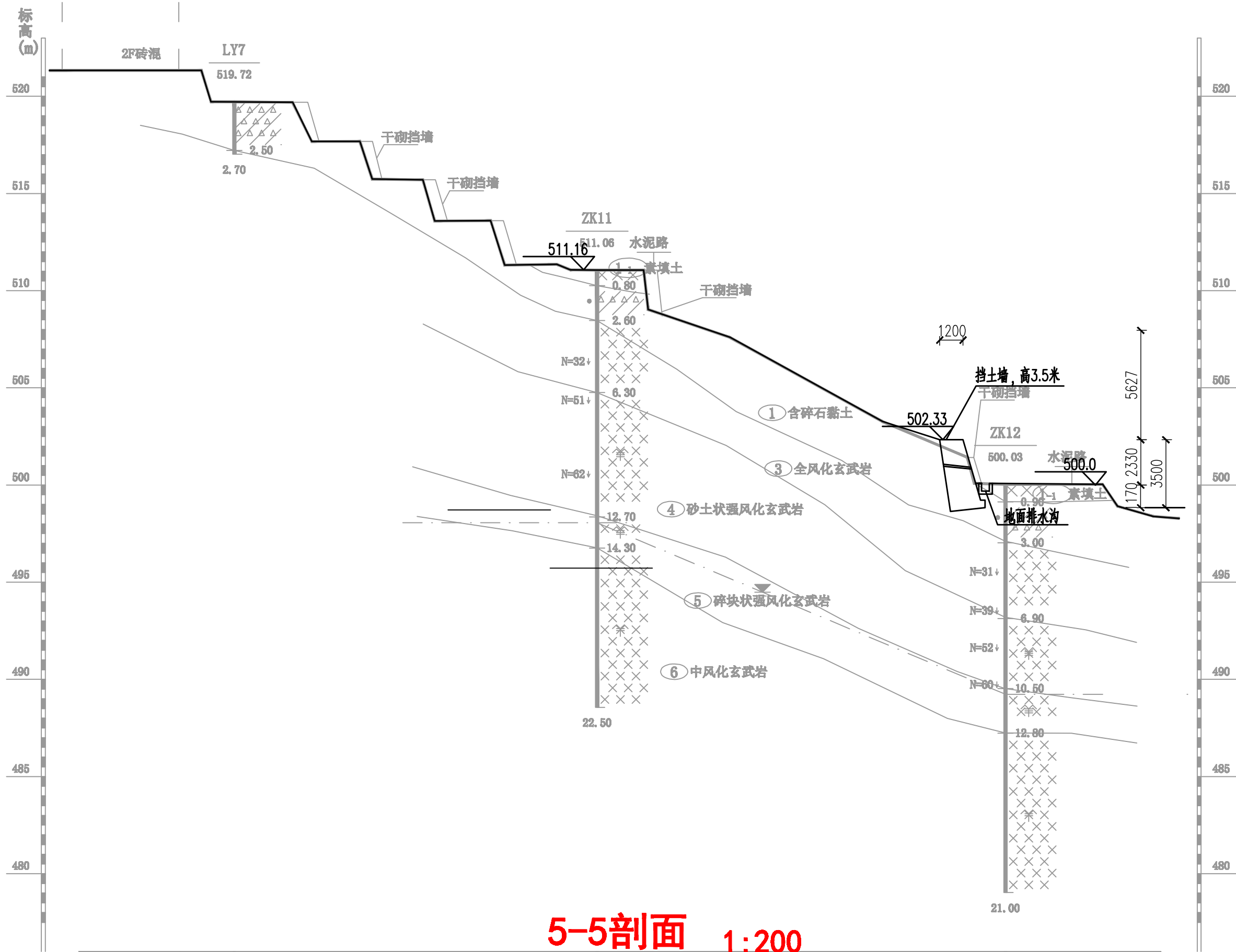


4-4剖面 1:200



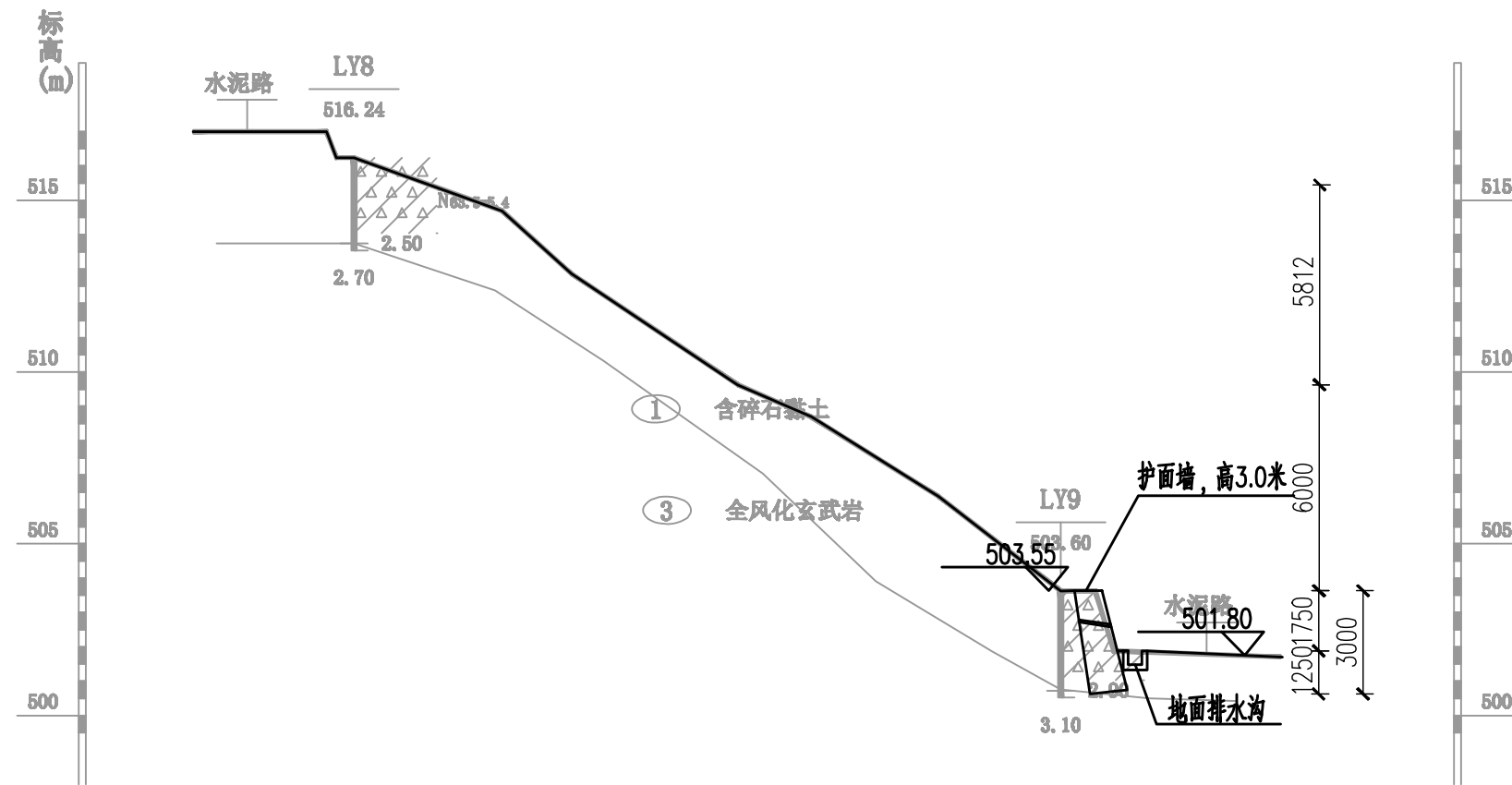
福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	3-8



5-5剖面 1:200

水平间距(m)	18.67	21.02
深度(m)	13.00	10.80
水位标高(m)	498.06	489.23



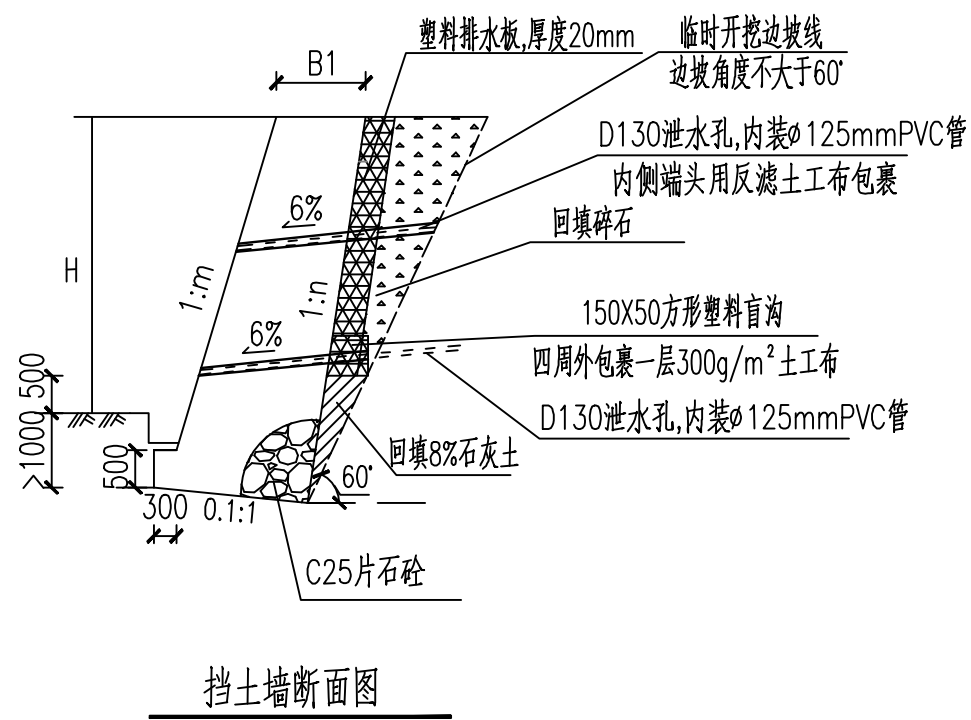
水平间距(m)	20.59
深度(m)	
水位	
标高(m)	

6-6剖面 1:200

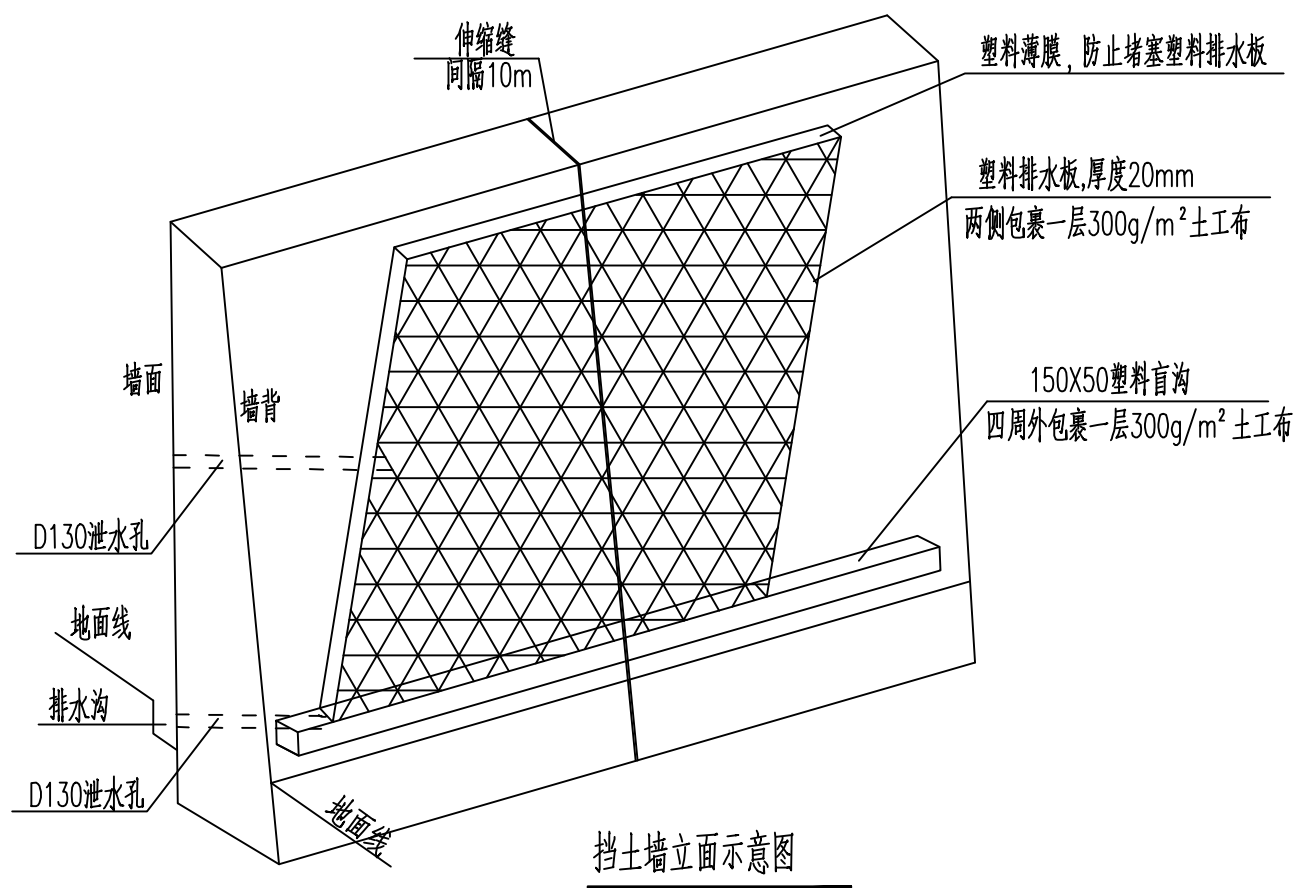


福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	剖面图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	3-10



挡土墙断面图



挡土墙立面示意图

挡土墙参数及数量表

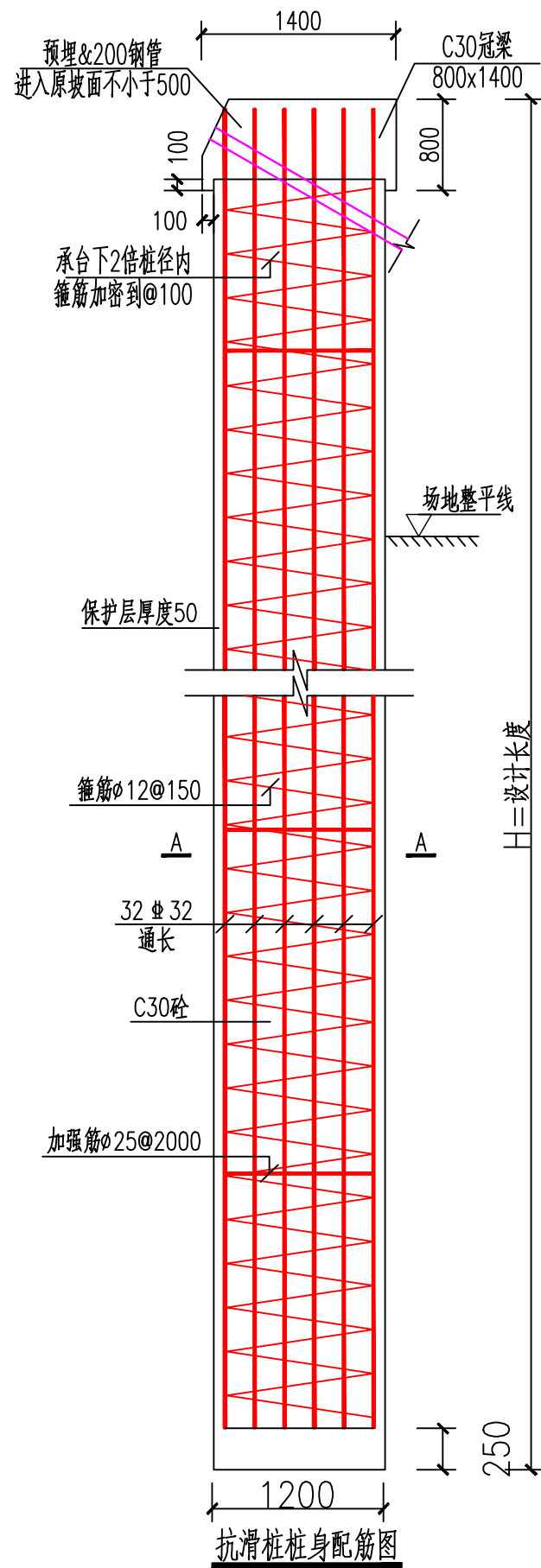
墙高 H(m)	墙面坡率 m	墙背坡率 n	顶宽 B1(m)	墙顶平台宽度 B2(m)	底宽 B3(m)	断面体积 (m³/m)	挡土墙长度 (m)	挡土墙体积 (m³)
3.5	0.30	0.15	1.20	按实际宽度	1.874	6.208	63.20	392.35
4.5	0.30	0.15	1.50	按实际宽度	2.289	8.658	49.00	424.24
5.0	0.30	0.15	1.50	按实际宽度	2.364	9.782	20.60	201.51

护面墙断面尺寸一览表 (单位: mm)

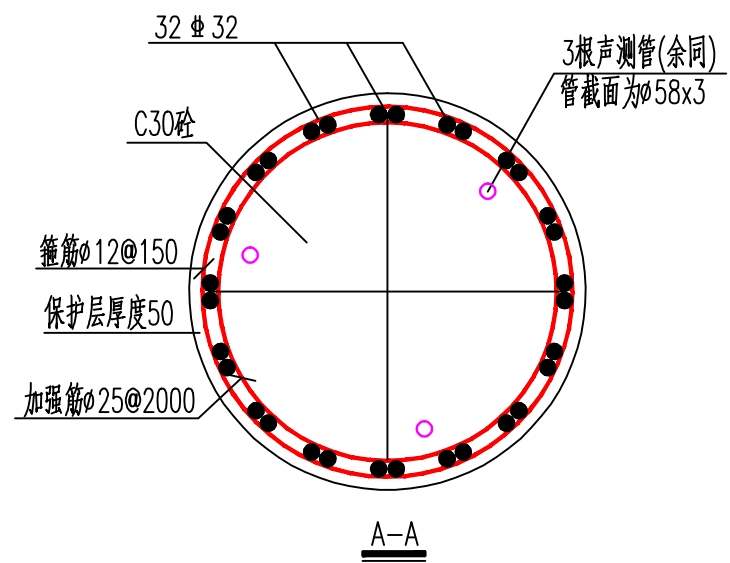
H	B1	B2	h	m	n	V(m²)
1500	800	1140	1000	0.3	0.15	2.4
2000	800	1210	1000	0.3	0.15	3.0

说明:

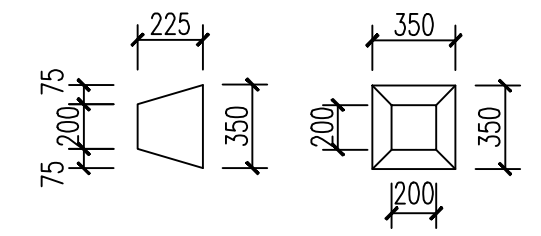
- 1、图中尺寸均以mm计。
- 2、挡土墙基槽开挖完后，应对基底承载力进行自检试验，经监理验收合格后方可施工。挡土墙基槽开挖揭露地层、承载力如与设计存在差异或变化，应及时通告设计、监理及业主代表进行现场查验，必要时调整变更设计满足设计要求。
- 3、挡土墙结构挖方必须分段（不大于10m）跳槽开挖，由两侧向中间逐段放坡（开挖一段即浇筑一段，待前一段浇筑达到龄期强度后，方可开挖下一段）。
- 4、墙身片石占混凝土结构体积20%。片石应选用坚实、未风化、无裂缝、洁净的石料，强度等级不低于MU30，片石最小尺寸不小于100mm，最大尺寸不大于所浇部位最小宽度的1/4且不得大于300mm。
- 5、混凝土等级为C25，采用插入式振捣器振捣。片石应嵌在新浇筑的流态混凝土上，不应在初凝后的混凝土上放置。片石采用人工摆放，分散布置，应竖向嵌置，不得乱抛，并应在捣实的混凝土中埋入一半左右。片石应均匀放置，其净距不小于100mm，石块距表面（侧面与顶面）距离不小于200mm。
- 6、挡土墙每隔10米左右设置一道变形缝，缝宽度20mm，水平、竖直隙缝均用沥青麻筋填塞，且填塞深度不应小于100mm。
- 7、挡土墙身设置排水孔（泄水孔），孔径 ϕ 130mm，排水孔仰斜6%。水平间距1.5m，呈梅花型交错布置，最低一排排水孔距地面高度约0.3-0.5m。
- 8、墙背沿边坡走向全长铺设20mm厚塑料排水板，排水板靠边坡一侧包裹一层300g/m²土工布，施工时靠挡土墙一侧包裹塑料薄膜，防止泥浆渗入塑料排水板，造成排水板孔隙堵塞，挡土墙墙身排水孔管应穿过塑料薄膜进入塑料排水板内。
- 9、挡土墙施工全过程应采取卸土放坡、排水、临时支挡等有效措施保证边坡稳定性。开挖边坡线角度应不大于60°。
- 10、其它要求详见相关规范。



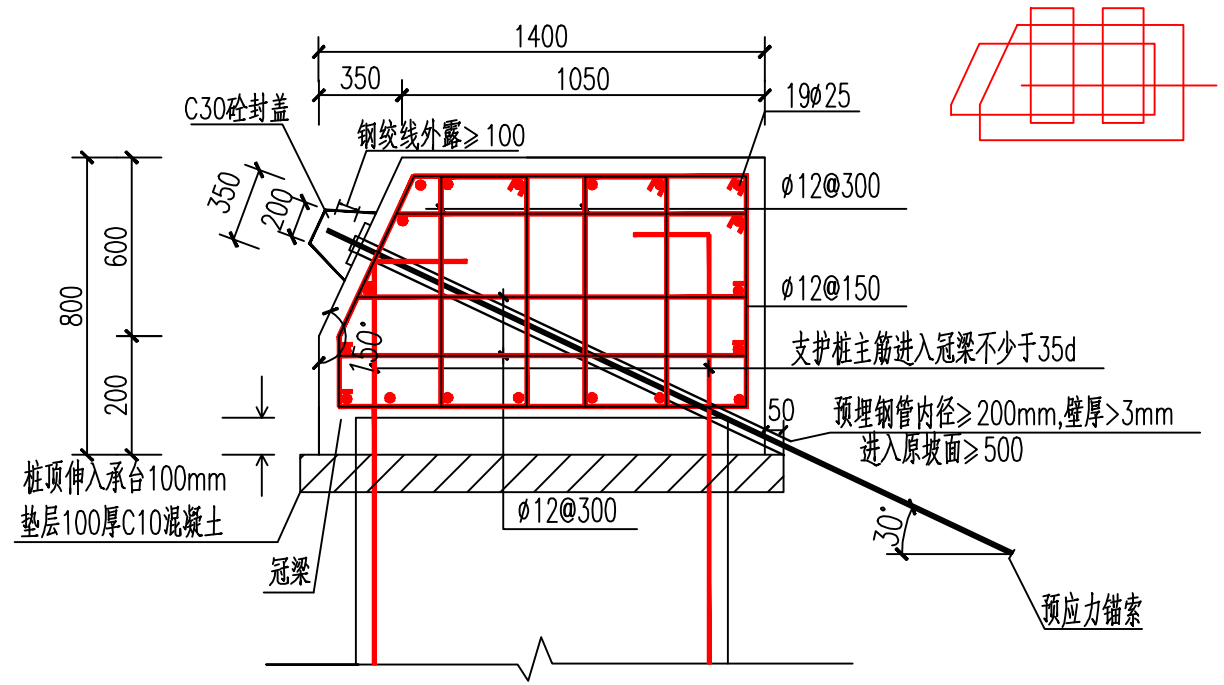
抗滑桩桩身配筋图



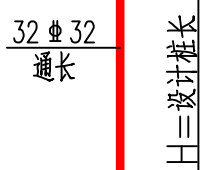
A-A



砼封锚大样图



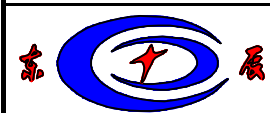
800X1400冠梁大样图



抗滑桩纵筋示意图

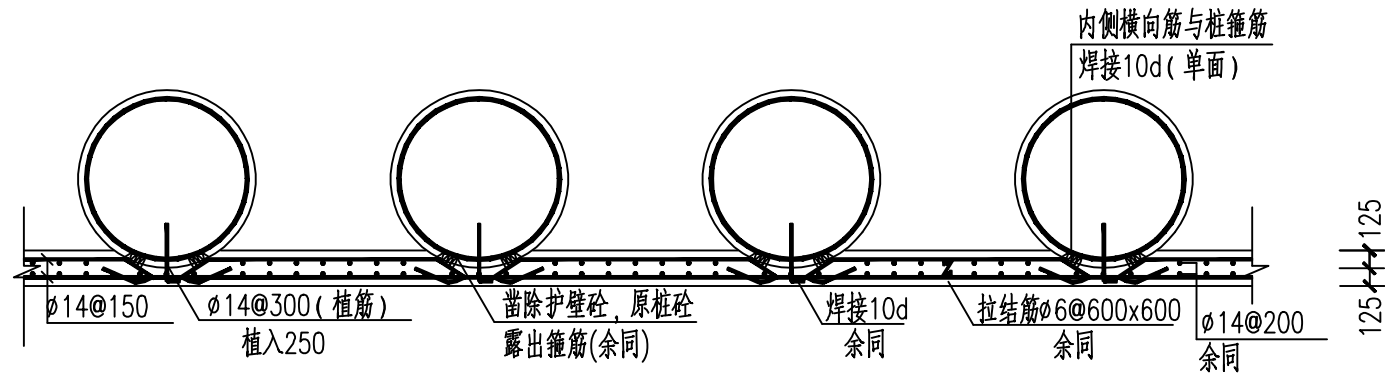
说明:

1. 本图尺寸均以mm计。
2. 桩混凝土标号为C30, 桩内钢筋保护层厚度为50mm, 桩浇筑时应超浇至少500mm, 以便冠梁浇筑时砍桩, 承台下2倍桩径范围内箍筋应加密加密区间距采用@100。
3. 冠梁混凝土标号为C30, 冠梁钢筋保护层厚度为50mm, 冠梁钢筋制作时应先对桩进行砍桩处理, 承台底部应进行夯实及设置100mm厚毛石混凝土垫层。
4. 桩应嵌入承台内不少于100mm。
5. 主筋均采用机械连接。直径小于22钢筋需要焊接时, 采用双面焊接, 焊接长度为5d。钢筋束中钢筋须点焊成束。
6. 桩身砼浇筑时必须连续不间断进行。
7. 未尽事宜参照相应规范办理。

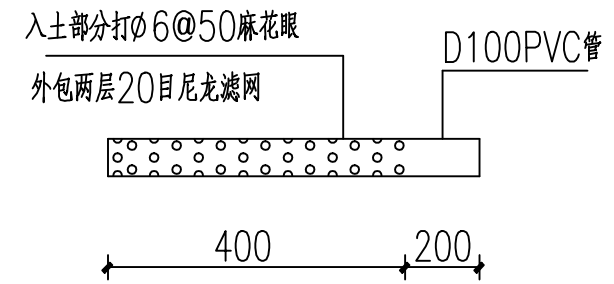


福建东辰综合勘察院有限公司

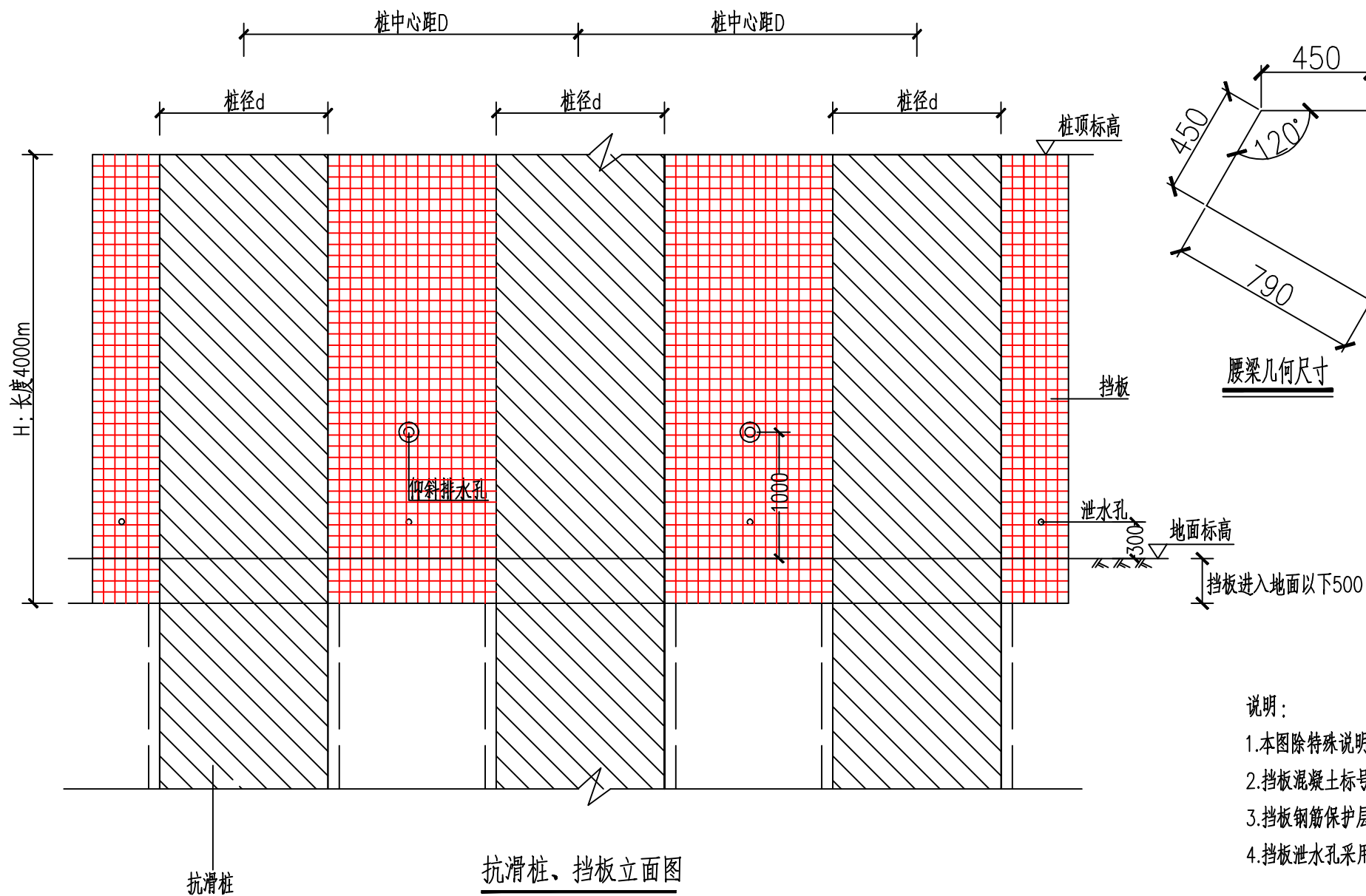
项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
图名	抗滑桩桩身配筋图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	5



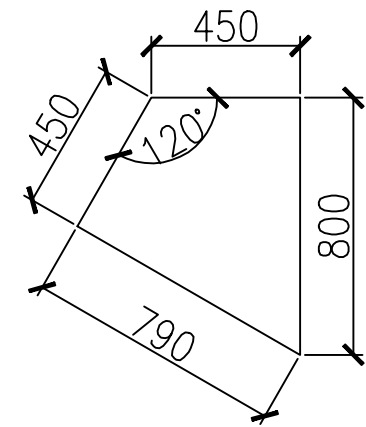
抗滑桩、挡板横断面图



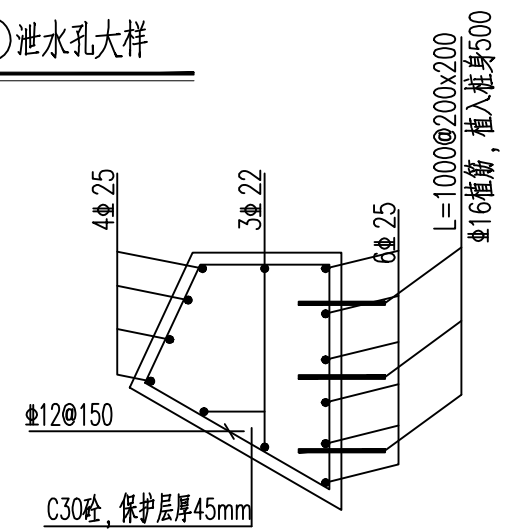
① 泄水孔大样



抗滑桩、挡板立面图



腰梁几何尺寸



腰梁配筋详图

说明:

1. 本图除特殊说明外, 其尺寸均以mm计。
2. 挡板混凝土标号为C25, 挡板高度根据现场地形调整。
3. 挡板钢筋保护层厚度为35mm。
4. 挡板泄水孔采用D100PVC管, 长60cm。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称 福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责 伍金芳

伍金芳

审定 杨春发

杨春发

设计 卢文徽

卢文徽

工程编号

图名 抗滑桩、挡板立面图

审核 叶俊

叶俊

校对 杨为圆

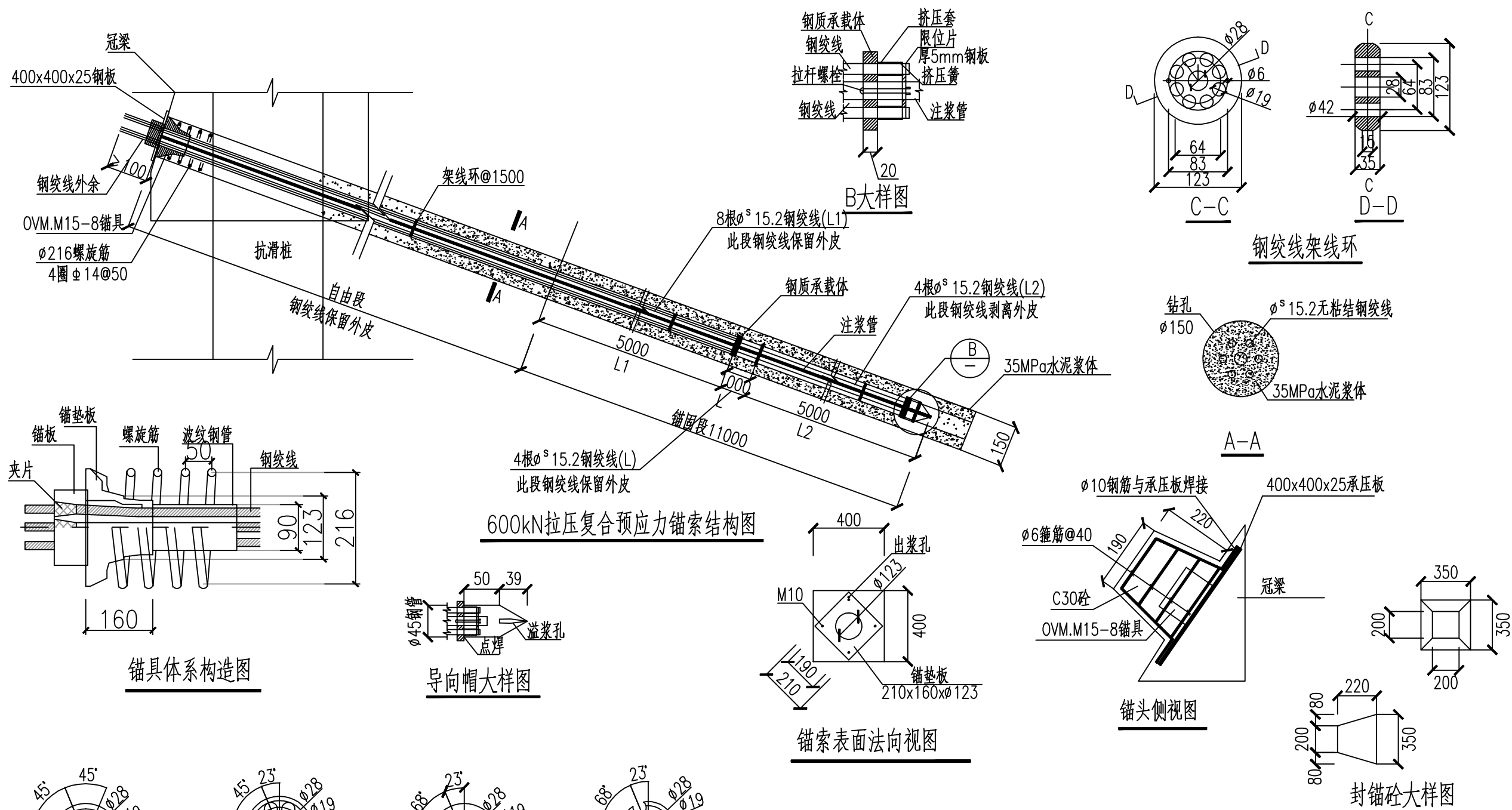
杨为圆

制图 卢文徽

卢文徽

图号

6



600kN拉压复合预应力锚索结构图

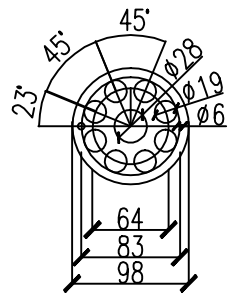
锚具体系构造图

导向帽大样图

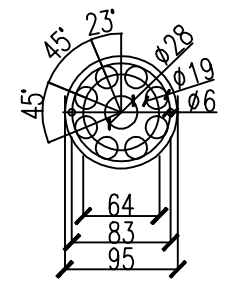
锚索表面法向视图

锚头侧视图

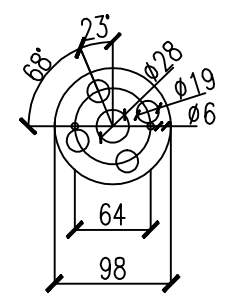
封锚砣大样图



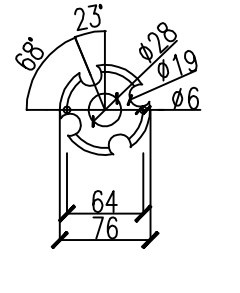
八孔单元载体



八孔单元限位片



四孔单元载体

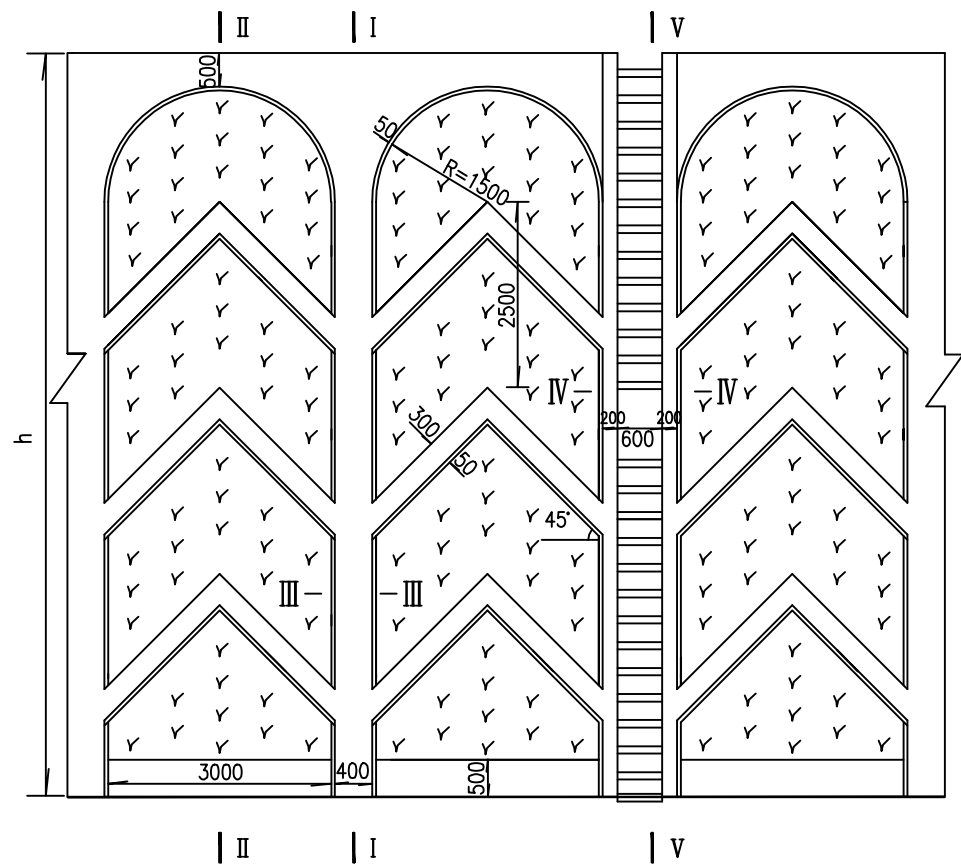


四孔单元限位片

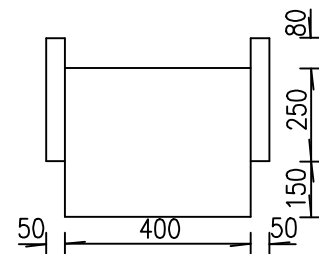
说明:

- 1.图中尺寸标注均以毫米计。
- 2.锚索共分为三个长度，其中自由段长见各剖面图，锚固段长为10m。
- 3.本锚索采用拉压复合型锚索，由二个单元锚索L1、L2组成，L1为8根无粘结钢绞线，L2为4根全粘结钢绞线；L1中4根钢绞线内锚于钢质载体（钢绞线通过特制的挤压簧和挤压套对称地锚固于钢质载体上，要求其单根的连接强度大于200kN）。
- 4.各单元锚索的固定长度（其中L1为压力分散型锚固段，L2为全粘结型锚固段）共同组成复合型锚索的锚固段。
- 5.钢绞线为直径15.2mm、强度1860MPa的高强度低松弛无粘结钢绞线。
- 6.采用二次高压劈裂注浆，高压注浆管（要求采用镀锌铁管或钢管）从钢质载体中间通过，普通注浆管可绑缚于载体边上。
- 7.钢质载体板要求采用45号钢材加工制作，其厚度不小于2cm。载体板、限位片、架线环尺寸见载体板和架线环大样图。
- 8.未尽事项，参照有关施工规范、规定办理。

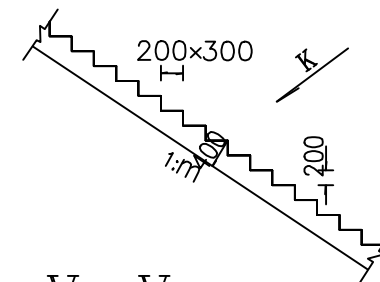
	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
	图名	600kN拉压复合预应力锚索结构图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	7



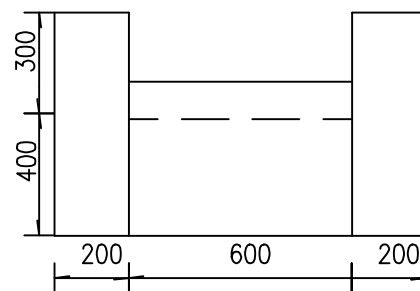
K 视图 1:100



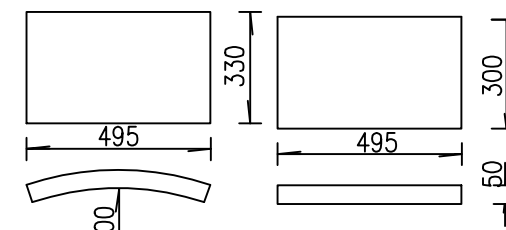
III-III 1:20



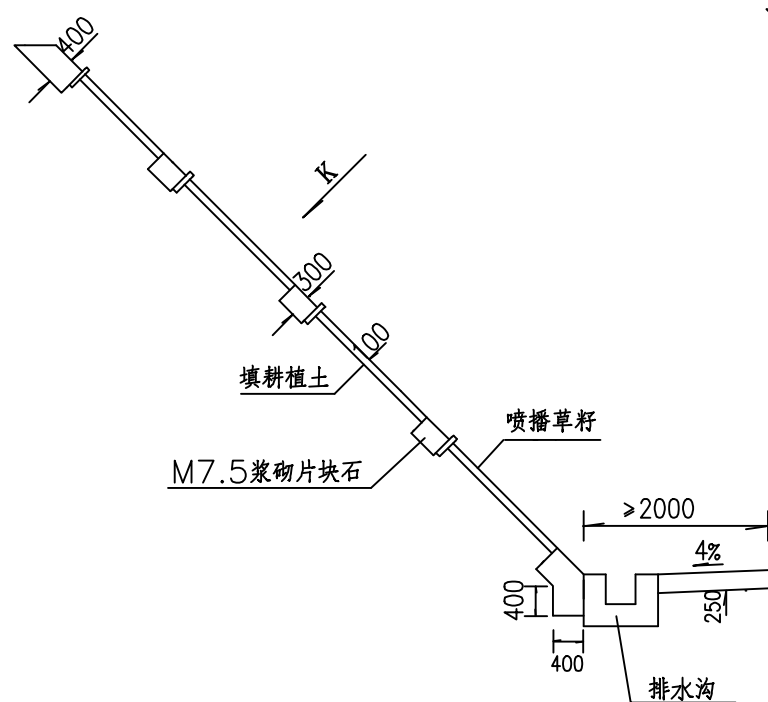
V-V 1:100



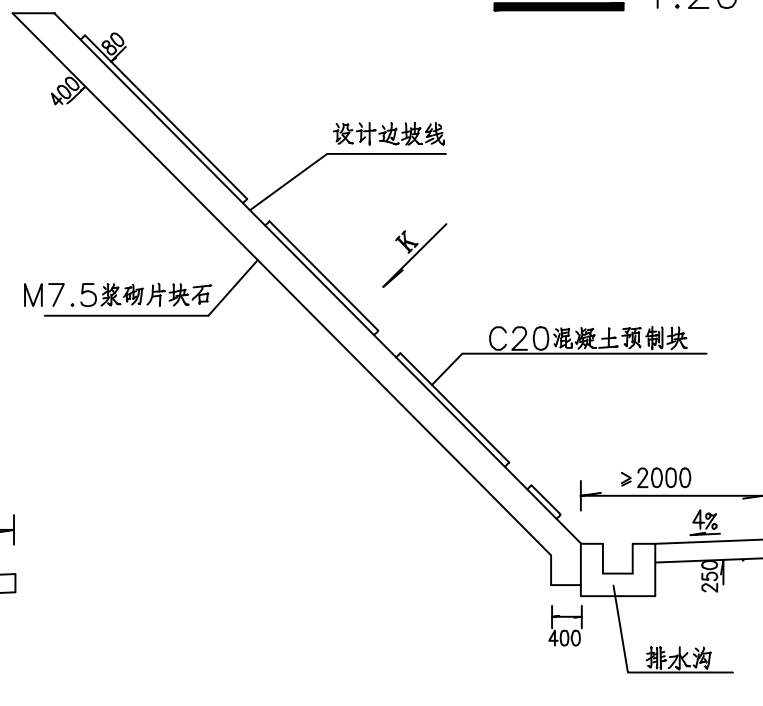
IV-IV 1:20



衬砌混凝土预制块大样图 1:20



II-II 1:100



I-I 1:100

说明:

1. 本图用于土质边坡, 图中尺寸以毫米计; 比例见图注, 表中H为边坡每一层高度;
2. 施工时平台应做成向内倾斜4%的坡度;
3. 流水槽设置应结合地形, 原则上每50米设一道;
4. 踏步应由开挖山体两侧修筑;
5. 土方段碎落台为植草皮防护, 流水槽(III-III, IV-IV断面)处铺砌应引至沟边。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责

伍金芳

伍金芳

审定

杨春发

杨春发

设计

卢文徽

卢文徽

工程编号

图名

截水骨架大样图

审核

叶俊

叶俊

校对

杨为圆

杨为圆

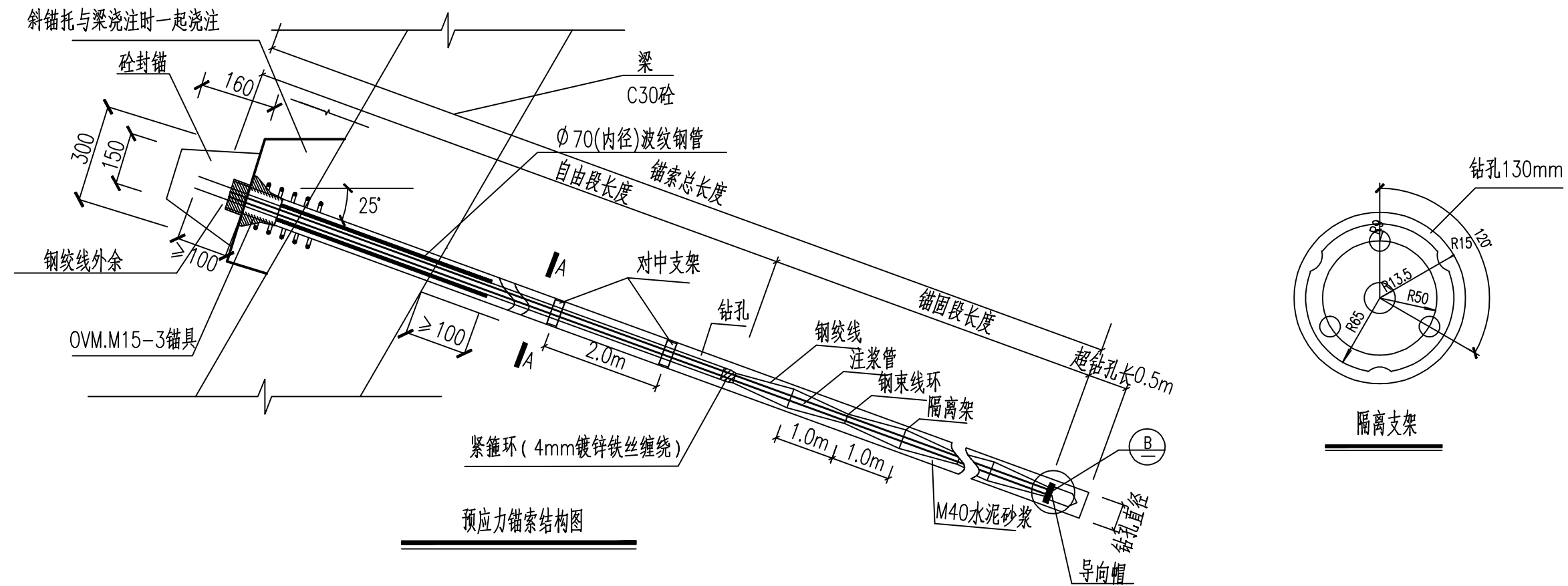
制图

卢文徽

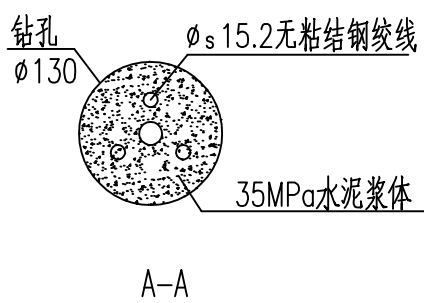
卢文徽

图号

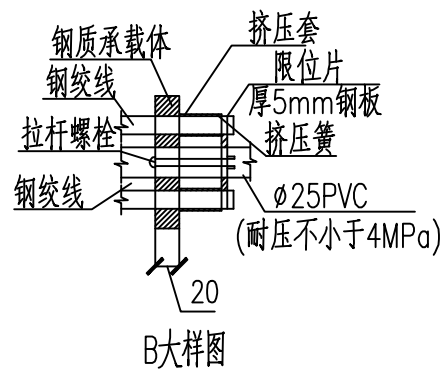
8



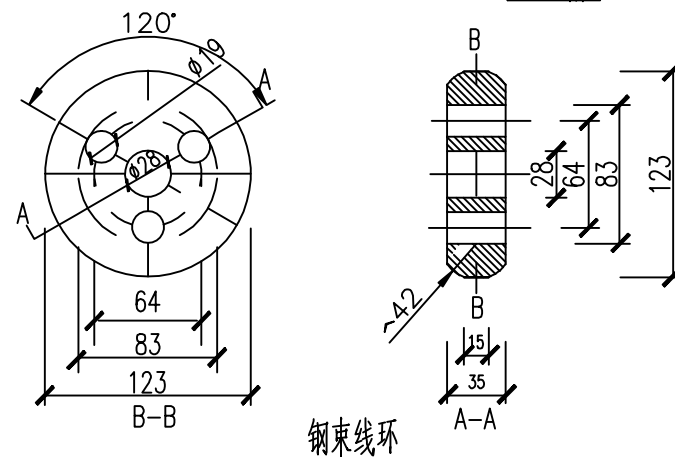
预应力锚索结构图



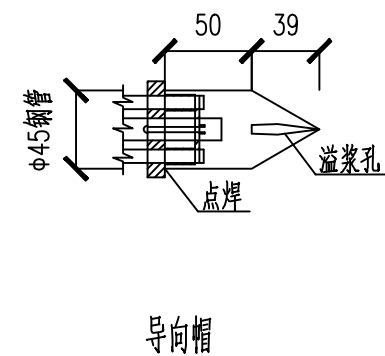
A-A



B大样图



钢束线环



导向帽

说明:

1. 图中尺寸标注除注明外均以毫米计。
2. 钢绞线为直径15.2mm、强度785MPa的高强度低松弛无粘结钢绞线,每孔3束,设计抗拔力300kN,用OVM15-3型锚具锁定。
3. 钢质承载体要求采用45号钢材加工制作,其厚度不小于2cm。
4. 注浆采用普通硅酸盐水泥,标号为P.042.5,注浆水灰比为0.45,要求浆体强度不低于35MPa。
5. 沿锚索轴线方向每隔1.5~2.0m设置一个对中器,要求保证锚索的保护层厚度,对中器绑扎定位。
6. 锚头楔形混凝土与纵梁同时浇筑,锚头顶面必须与锚索轴线垂直。
7. 未尽事项,参照有关施工规范、规定办理。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称 福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责 伍金芳

伍金芳

审定 杨春发

杨春发

设计 卢文徽

卢文徽

工程编号

图名 预应力锚索结构图

审核 叶俊

叶俊

校对 杨为圆

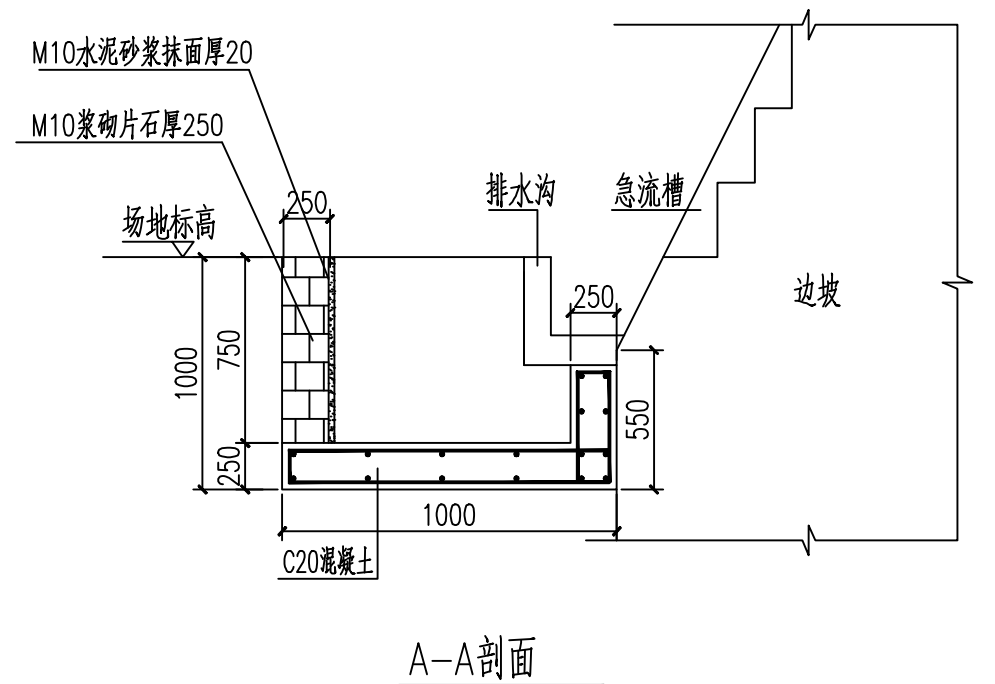
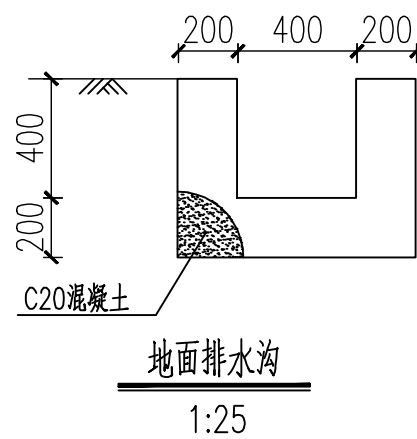
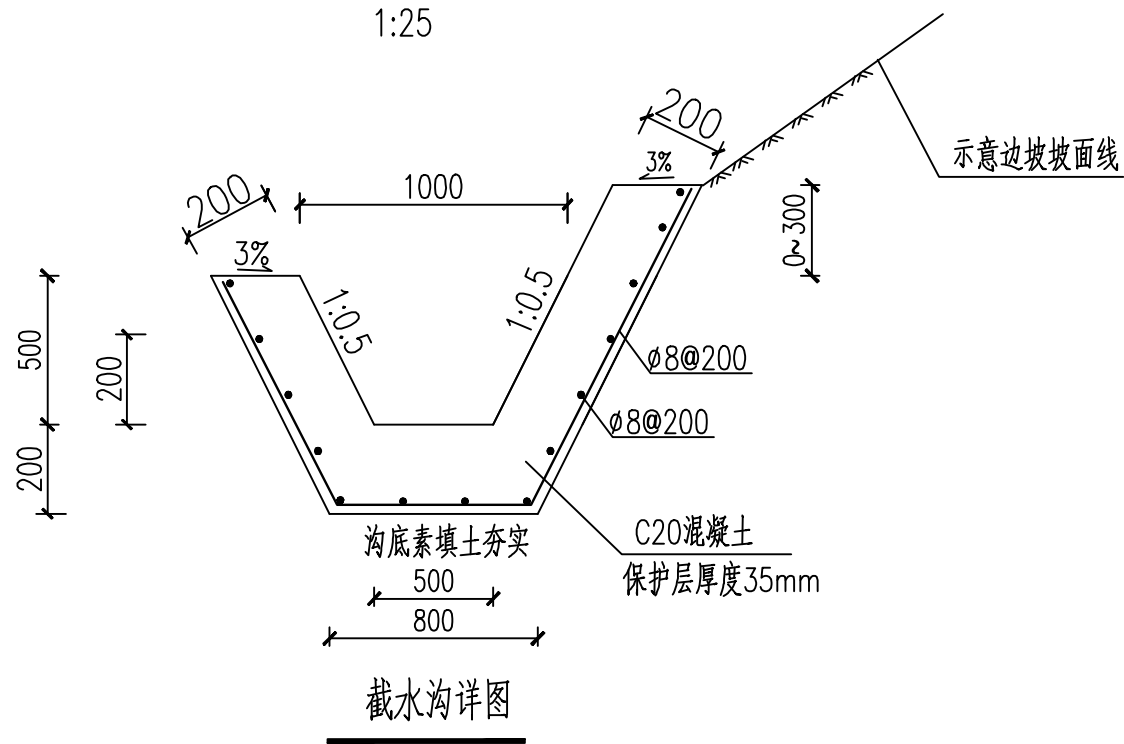
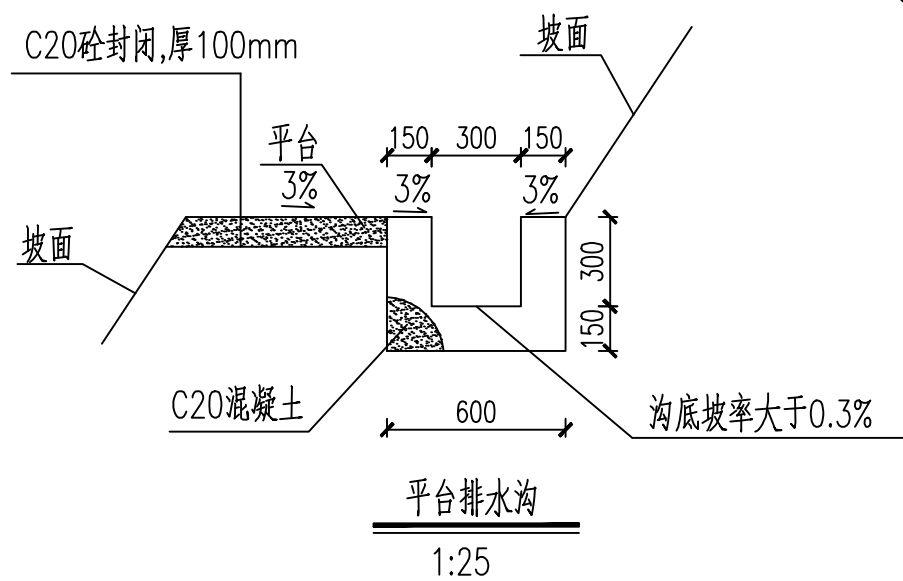
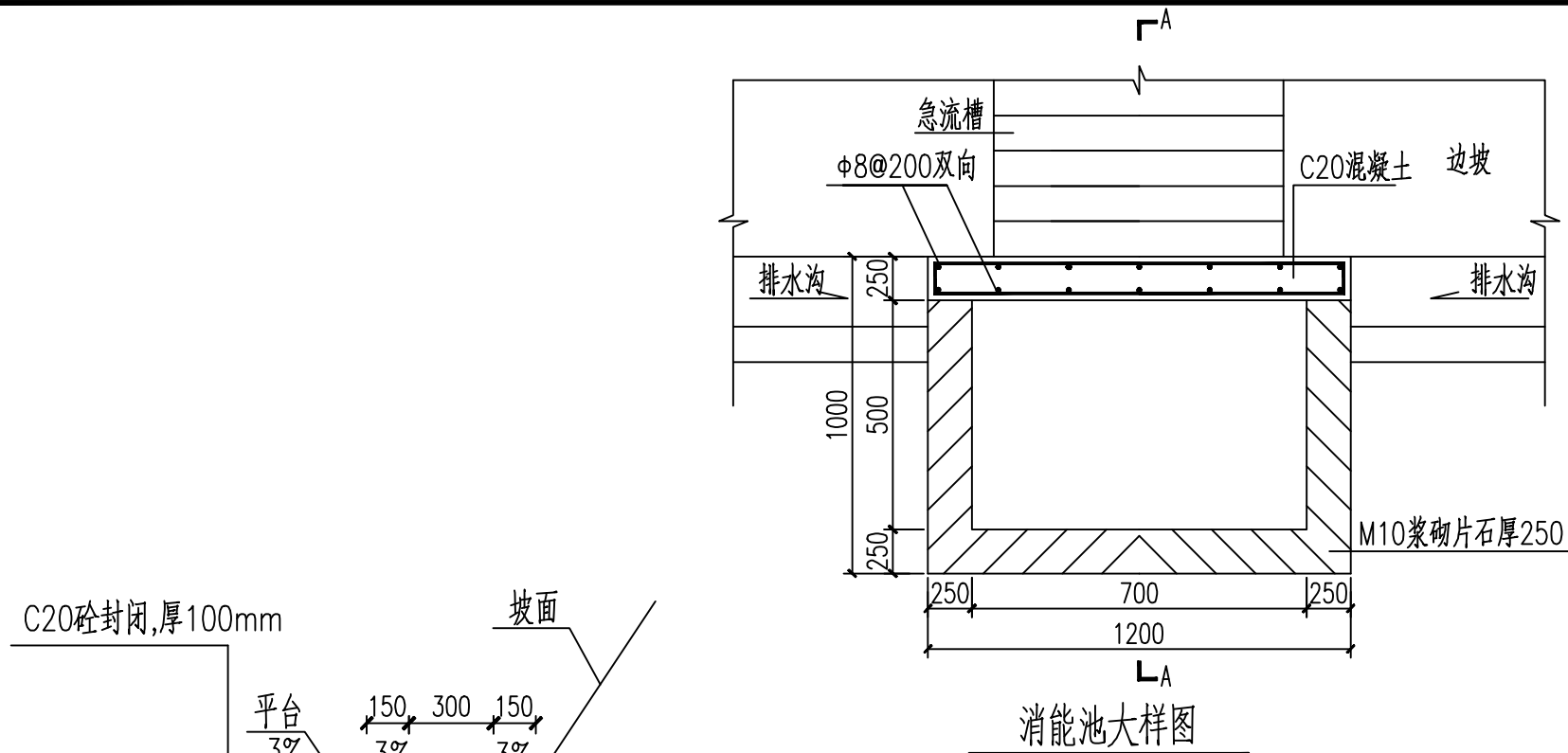
杨为圆

制图 卢文徽

卢文徽

图号

9



说明:

- 1.图中尺寸均以mm计。
- 2.截水沟、排水沟采用C20混凝土浇筑。
- 3.截水沟、排水沟流向根据现场地形确定，要求坡比大于0.3%。
- 4.截水沟、排水沟每10~15米设置一道伸缩缝，缝宽2cm，缝内采用沥青麻丝填塞。
- 5.截水沟在地形较陡处及出口处需设置跌水坎，具体位置可根据现场地形确定。
- 6.其它要求详见相关规范。

说明:

- 1.图中尺寸均以mm计。
- 2.截水沟、排水沟采用C20混凝土浇筑。
- 3.截水沟、排水沟流向根据现场地形确定，要求坡比大于0.3%。
- 4.截水沟、排水沟每10~15米设置一道伸缩缝，缝宽2cm，缝内采用沥青麻丝填塞。
- 5.截水沟在地形较陡处及出口处需设置跌水坎，具体位置可根据现场地形确定。
- 6.其它要求详见相关规范。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责

伍金芳

伍金芳

审定

杨春发

杨春发

设计

卢文徽

卢文徽

工程编号

图名

截排水大样图

审核

叶俊

叶俊

校对

杨为圆

杨为圆

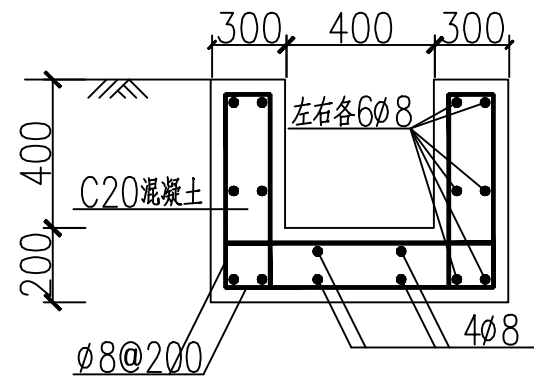
制图

卢文徽

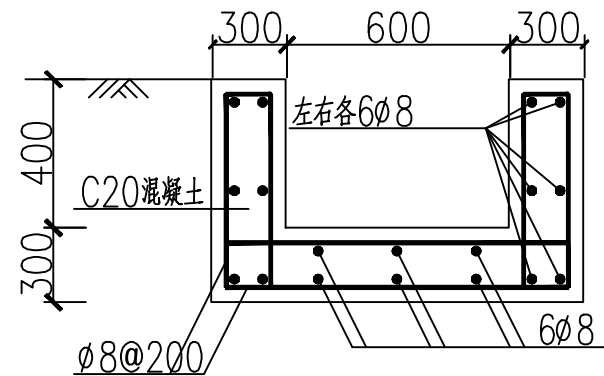
卢文徽

图号

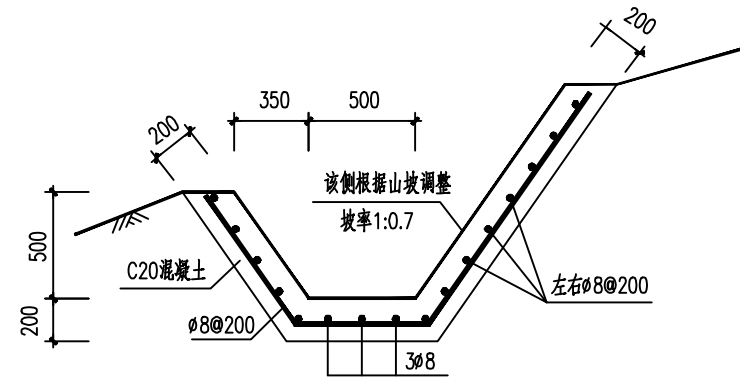
12



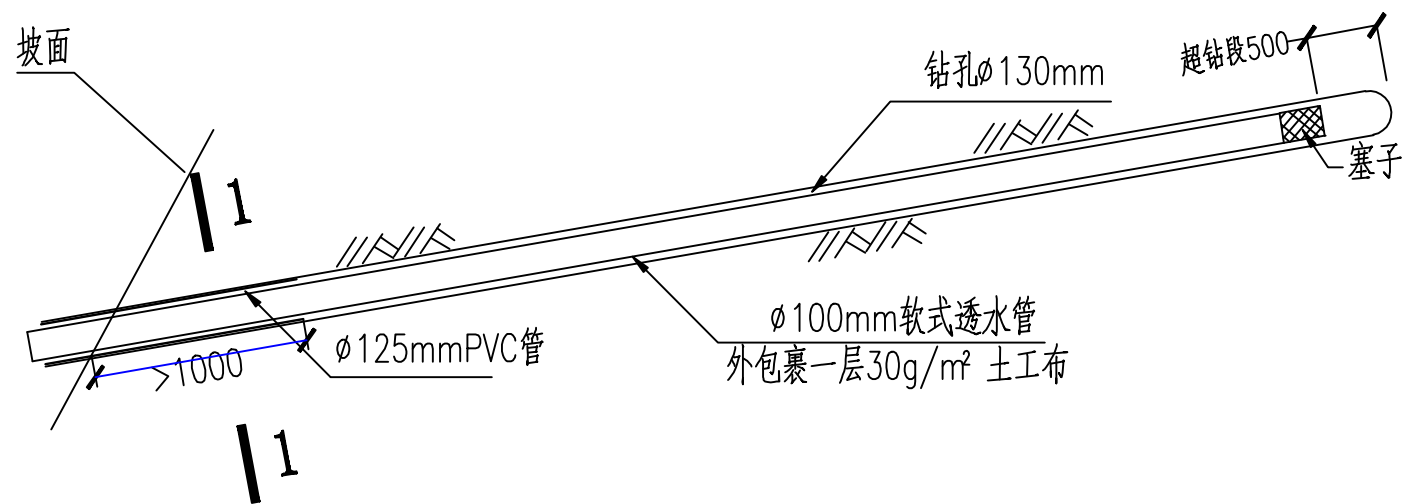
平台排水沟断面图



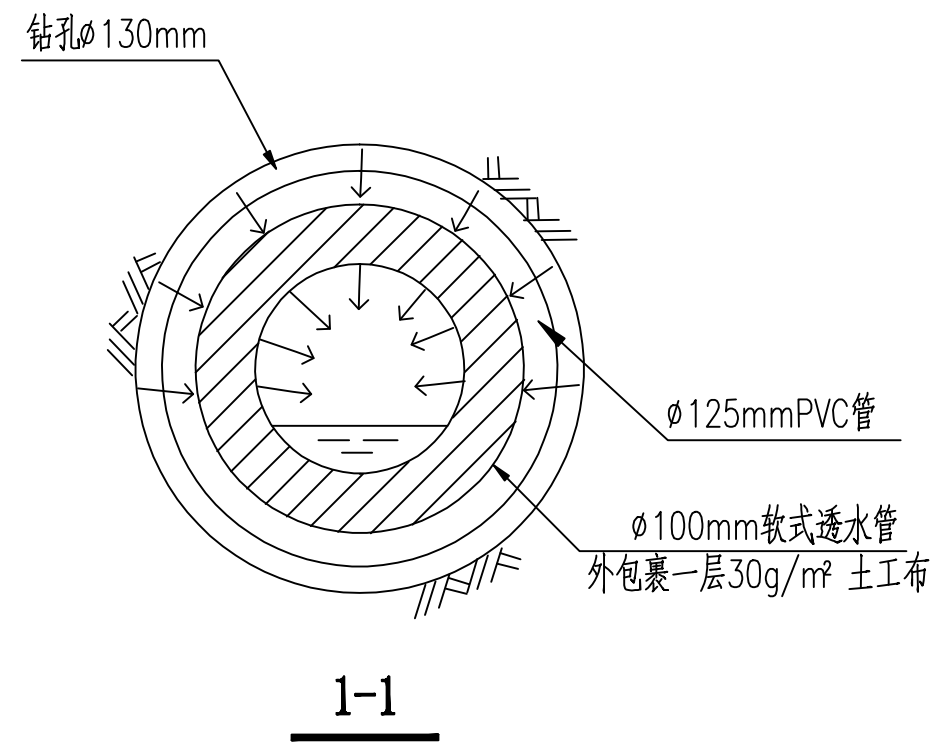
坡脚排水沟断面图



截水沟断面图



仰斜排水孔结构图



1-1

说明：

1. 本图尺寸均以毫米计；
2. 截排水沟沟壁、沟底以及排水陡槽底均用M10水泥砂浆抹面，厚3cm
3. 截排水沟每隔10m~15m设2cm宽的伸缩缝，用沥青麻筋止水；



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称

福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目

项目负责

伍金芳

伍金芳

审定

杨春发

杨春发

设计

卢文徽

卢文徽

工程编号

图名

仰斜排水孔结构图

审核

叶俊

叶俊

校对

杨为圆

杨为圆

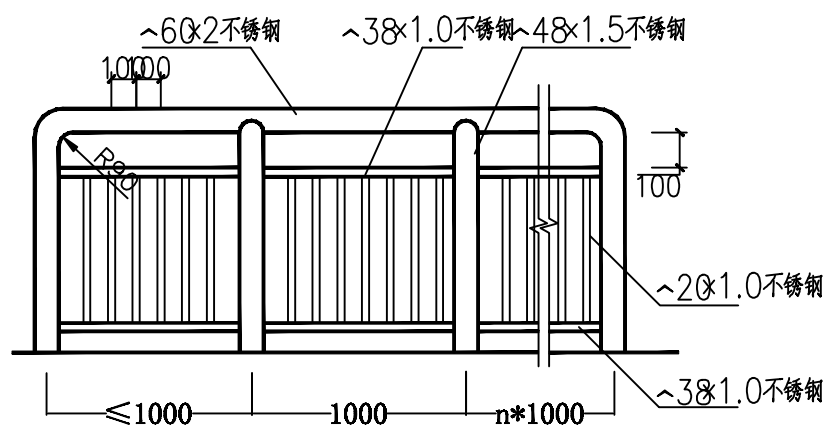
制图

卢文徽

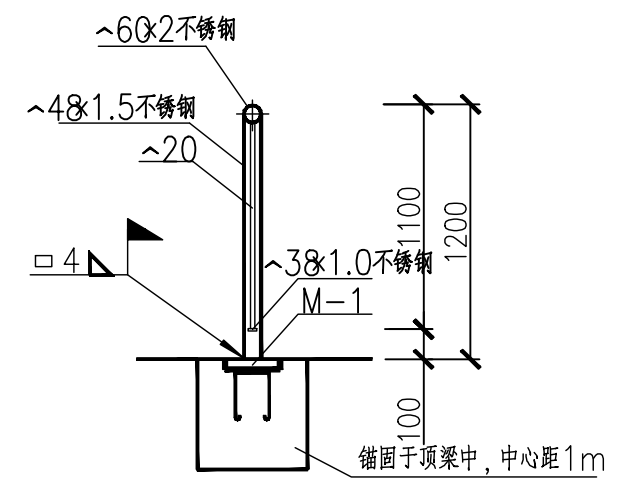
卢文徽

图号

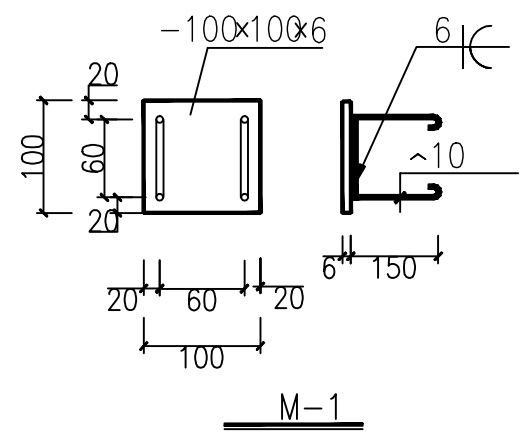
13



栏杆大样图



1-1



M-1

说明:

- 1、本图尺寸除标注外, 均以mm计;
- 2、本栏杆样式仅供参考, 具体可根据景观采用不同的样式;
- 3、栏杆其它事宜可参考图集《02(03)J401栏杆》.

	福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	福建省松溪县茶平乡山头村滑坡工程治理项目	项目负责人	伍金芳	伍金芳	审定	杨春发	杨春发	设计	卢文徽	卢文徽	工程编号	
		图名	栏杆大样图	审核	叶俊	叶俊	校对	杨为圆	杨为圆	制图	卢文徽	卢文徽	图号	13

福建省松溪县茶平乡山头村II段上江屯屋后高陡边坡治理

设计施工图

设计单位：



福建东辰综合勘察院有限公司

设计资质：闽国土资地灾设资字第(2012321310)号

设计说明(一)

一、工程概况

南平市松溪县茶平乡山头村上江屯II段屋后高陡边坡治理工程属于浅表层崩塌，该高陡边坡录入系统时间为2010年，坡体上部、左侧发生小规模浅表层崩塌，坡体左侧已滑方量约100m³，未威胁到人员。根据村民介绍和走访了解，雨季时屋后雨水冲刷会溜方或掉土，后缘至山顶现状局部见小崩塌、错落等迹象，可见村民挖笋形成的凹坑或松动的小陡坎。潜在崩塌主要分布在屋后人工切坡区域，土层主要为坡残积粘性土，局部为少量风化岩。

为避免对坡脚居民的生命安全造成威胁，必须对该点进行治理。受茶平乡人民政府的委托我院承担该地质灾害工程治理的设计任务。

二、设计依据

- 1、项目委托书；
 - 2、《福建省松溪县茶平乡山头村上江屯II段屋后高陡边坡治理工程勘察报告》（福建东辰综合勘察院有限公司）；
 - 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
 - 4、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
 - 5、《崩塌防治工程勘查规范》（T/CAGHP 011-2018）（试行）
 - 6、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
 - 7、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2002）；
 - 8、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2002）；
 - 9、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- 三、设计条件及岩土体参数
- 1、依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）及《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）本工程安全等级定为一级，重要性系数 $\gamma=1.1$ ，设计使用年限不低于受其影响道路、相邻建筑的使用年限，抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。
 - 2、坡顶5m范围内不得有任何堆载，坡顶便道按正常使用荷载10kPa。
 - 3、根据勘察报告，岩土体物理力学参数如表1所示。

表1 岩土体物理力学指标

土层及编号	物理力学指标		剪		土体与锚固体粘结强度特征值	承载力特征值	挡墙基底摩擦系数		
	天然重度	饱和重度	直 (天然状态)	直 (饱和状态)					
①坡积粉质黏土	18.0	18.5	20.64	18.15	16.45	13.26	50	160	0.25
②残积砂质黏性土	17.8*	18.6*	22*	25*	20*	22*	90	200	0.35
③全风化花岗岩	20.5*	21.5*	25*	28*	22*	21*	100	300	0.40
④砂土状强风化花岗岩	20.5*		30*	30*			130	450	0.45

注：*按规范

四、边坡治理方案

根据本边坡的工程地质、水文地质条件及场地环境控制等综合考虑，对边坡加固的支护设计、排水系统方案及坡面绿化系统进行系统设计，具体方案如下：

边坡支护结构：采用削坡减载+截排水系统+挡土墙+锚杆(索)框架；

边坡排水系统：坡面结合现场实际地形设置截水沟、防止地表水冲刷坡面及入渗坡体；坡脚结合道路排水系统设置边沟、急流槽以保证坡面排水通畅，坡脚不积水为原则。

五、设计施工要点及技术要求

本工程施工顺序为：放样—排水沟—土方开挖—支护结构施工—坡面绿化系统施工

1、施工放线测量

施工开挖之前，要求按照设计图纸严格测放边坡顶线的位置；由于各段坡体地形的复杂性和前期测设工作的困难因素，难免存在一定的差异和变形，如发现差异，应及时上报设计、监理及业主代表，以便进行必要的设计补充完善或修正变更。

对于加固工程结构放线，原则要求在坡面开挖成形后进行，并且，除特殊要求外，严禁框架梁悬空，遇有坡面与设计差异或特殊地形地质情况，应及时通告设计、监理及业主代表，必要时进行调整或变更。

2、排水系统的设置

(1) 地表截水沟要求在边坡土石方开挖施工前施做，减少地表水对坡面冲刷和入渗坡体的作用和影响。

(2) 后缘截水沟在地形较陡处及出口附近应设置跌水坎或施工成急流槽式，跌水坎具体位置及形式可根据现场地形确定。坡脚地面排水沟的流向根据现场地形确定，要求坡比大于0.5%，并与现有地表排水系统相连接。

(3) 水沟采用C25钢筋混凝土，并按有关施工规范进行砌筑，每隔10~15m须设变形缝一道。

(4) 在边坡工程施工前，应根据居民区地形地貌规划设置系统的地面及地下截排水系统，以便于边坡排水体系汇入其中。

3、土石方工程施工

(1) 边坡开挖应严格按照从上至下的施工顺序逐级、逐段开挖，严禁大面积无序开挖。开挖应分级进行，完成一级，支护一级，下级未支护完，不得开挖上级。待下级边坡锚固工程全部实施并产生加固作用后（根据实际情况可采用有效可行的临时加固或预加固措施）方可进行上级边坡的开挖施工，遵循“逐级开挖、逐级加固”的原则，以确保坡体稳定和结构安全。对于土质边坡，不得采用爆破方法开挖，应采用机械辅助人工方法进行。

(2) 边坡开挖应顺直、衔接平滑，坡面平整，边坡上不得有松石、危石等。对于开挖后实际地质情况或坡形与设计不符时，应及时通过业主、勘查、设计及监理进行现场确认，必要时进行变更设计方案。

4、挡土墙施工

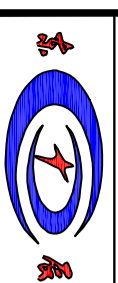
现浇水泥混凝土挡土墙采用C25混凝土片石浇筑，片石掺量占总体积25%以下，每间隔10~15m设一道沉降缝，缝宽2cm，沥青麻丝嵌缝；墙身设 $\Phi 80\text{mm}$ 排水孔，孔距2m，外斜6%，呈矩形形布置；墙背填料采用沙石性等透水性良好的材料，待墙体养护强度达85%以上方可回填墙背填料，填土的内摩擦角不小于 30° ，基底摩擦系数按设计要求0.3进行。

1、根据施工图及坐标点测放出挡土墙中心线、基础平面位置线和纵断高程线，做好平面、高程控制点。

2、模板应具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受灌注混凝土的冲击力、侧压力。墙体模板按位置线安装，应加固处理，下口处加扫地方木，占口模内方木内撑，以防混凝土浇筑时松动、跑模。

3、混凝土浇筑前，在底部接茬处先均匀浇筑15~20mm厚与墙体混凝土强度等级相同的减

石子混凝土，浇筑时，按分层厚度不大于300mm进行，振捣密实，混凝土下料点应分散布置，



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称

图名

项目负责

审核

伍金芳

叶俊

伍金芳

叶俊

杨春发

卢文徽

杨春发

卢文徽

伍金芳

伍金芳

伍金芳

伍金芳

伍金芳

伍金芳

伍金芳

伍金芳

设计说明(二)

墙体连续进行浇筑，每层间隔时间不超过混凝土初凝时间。振捣次层混凝土时振捣棒应插入前层50~100mm。

4、当混凝土强度达到2.5MPa以上时，方可拆除侧面模板，拆除时不允许猛烈敲打，应逐块进行，并做好墙体的保护，防止破坏。

5、墙背填料根据附近土源，尽量选用抗剪强度高和透水性强的砾石或砂土。当选用粘性土作为填料时，宜掺入适量的砂砾或碎石；不得选用膨胀土、淤泥质土、耕植土作填料。

6、挡土墙应分段砌筑，每10m设置一道2cm宽沥青麻筋沉降缝，沉降缝墙背、墙顶、墙面三边用沥青麻筋填塞，塞入深度不小20cm。

7、挡土墙顶及墙后填料平台用水泥砂浆抹面，厚2cm。

8、墙后填土：最低泄水孔以下用黏土回填，最低泄水孔以上用砂类土回填，分层夯实。

9、基础开挖应分段跳槽开挖，每段长度不宜超过10m，并及时修建挡土墙，切忌中途停工或冒进。

10、砌体砂浆要求按设计标号进行配置，砌筑时要求饱满，并按有关施工规范进行砌筑。砌体材料要求石质均匀，符合规定尺寸，要求石料抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ 。砌体基础要求先行施工，然后施工同级坡面的上部砌筑工程，以免产生人为接缝和潜在结构变形及地表水渗漏隐患。

6、锚杆及钢筋混凝土框架梁施工

(1) 锚杆的钻孔直径为 $\Phi 130$ ，框架梁混凝土强度等级为C30，截面尺寸为 300×350 ，具体详见相关大样图。

(2) 竖肋的具体长度可根据实际刷坡情况有所变化，但锚杆的位置须按等分坡面的长度进行放样，框架嵌入坡面200mm，框架刻槽后采用厚25~50的水泥砂浆进行基底调平，遇局部架空采用C30砼嵌补。梁体采用C30砼浇注，其基础先铺砌25~50厚砂浆调平层，再进行钢筋的制安，遇局部架空采用M10浆砌片石嵌补。

(3) 若锚杆与地梁钢筋、箍筋相干扰，可局部调整钢筋、箍筋的间距。

(4) 锚杆采用III级钢筋，钢筋直径、长度、间距、倾角等参数具体详见相关剖面、立面及大样图，锚杆长度还应根据实际地质条件和基本试验结果进行调整。

(5) 锚杆头部的钢筋弯折后与框架梁受力钢筋焊接固定，焊接长度为单面10d(或双面5d)。

(6) 锚杆锚固地层为碎块状强风化石英片岩，采用干法成孔，钻孔长度应比设计长度长500mm。成孔过程中必须对成孔岩土层分布进行详细编录，一旦发现与设计条件不同，应及时通知设计人员进行变更。

(7) 锚杆施工前应选择典型岩土层进行抗拔力基本试验，且每种锚固段的岩土层基本试验根数不少于2根，以确定岩土层摩阻力及锚杆承载力。

(8) 锚杆注浆采用纯水泥浆，水灰比0.45:1，水泥采用P.042.5R硅酸盐水泥。若为了提高早期强度，可掺入适量早强剂，掺量为水泥用量的2%。浆体28d的无侧限抗压强度不低于25MPa。

(9) 锚杆注浆采用两次注浆工艺，第一次注浆为常压注浆，通过注浆管自孔底注浆，待浆液流至孔口；第二次注浆为高压注浆，注浆压力不小于2.5MPa，一般为第一次注浆后6~12小时进行。第二次注浆采用注浆压力控制（压力达到5MPa后，稳压注浆2min）。

六、边坡工程监测

(一) 监测目的

治理工程边坡属于永久性边坡，安全等级为一级，宜作好长期监测，对边坡失稳作出预警，及时处理。

边坡工程应有设计提出监测的项目和要求，由业主委托有资质的监测单位编制监测方案，并根据边坡安全等级、地质环境、边坡类型、支护结构类型和变形控制要求选择监测项目，主要目的如下：

- 1、监测边坡的变形动态，对边坡变形发展趋势做出预测；
- 2、施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工安全；
- 3、反馈设计，指导施工；
- 4、检验防治效果。

(二) 监测方案

1、坡顶水平位移和垂直位移观测

(1)、在开始监测前，用全站仪对各测点反复测量多次，待数值稳定后取平均值作为初始坐标值，以后每次测量时用全站仪强制对中测出各个观测点的即时坐标，记录在专用观测表内，与初始坐标相比，计算出累计位移量。前后两次累计位移量之差，即得前后两次的位移量。观测结果当天处理，按规定格式报监理、业主和施工方，根据实测结果及时提供边坡顶时间—沉降曲线。

(2)、在开始监测前，用高精度水准仪配合钢尺，对各测点反复测量多次，待数值稳定后取平均值作为初始高程值，以后每次测量时用高精度水准仪配合钢瓦尺用观测高程的方法测出各个观测点的高程，记录在专用观测表内，与初始高程相比，计算出累计沉降量。前后两次累计沉降量之差，即得前后两次的沉降量。观测结果当天处理，按规定格式报监理、业主和施工方，根据实测结果及时提供边坡顶时间—沉降曲线

2、监测频率

观测时间应根据位移速率、施工现场情况、季节变化情况确定，原则上每周一次，雨季每周两次，暴雨之后连续三天，在边坡顶沉降位移加速期间和发现不良地质情况时逐日连续观测。

3、观测数据整理

每次外业观测结束后按规范进行内业整理，按时提交监测成果资料。

4、观测数据应用

边坡变形的预警值为：水平位移和垂直位移累计值大于35mm，日均位移速率大于2.0mm/天；当坡顶沉降、水平位移观测数据出现预警值后，监测人员应立即向建设方、设计、监理和施工单位汇报，以利各方及时进行原因分析，商讨和提出解决措施，确保边坡的安全。

(三) 监测技术要求

1、人工巡视

巡视检查是边坡监测工作的主要内容，它不仅可以随时发现险情，而且能系统地记录、描述边坡施工和周边环境变化过程，及时发现被揭露的不利地质状况。项目部将坚持每天安排专人进行巡视，巡视的主要内容包：

(1)、边坡地表有无新裂缝、坍塌发生，原有裂缝有无扩大、延伸；

(2)、地表有无隆起或下陷，崩塌体后缘有无裂缝，前缘有无剪口出现，局部楔形体有无滑动现象；

(3) 排水沟、截水沟是否畅通、排水孔是否正常；

(4)、挡墙基础是否出现架空现象，原有空隙有无扩大；

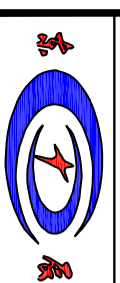
(5)、有无新的地下水露头，原有的渗水量和水质是否正常。

2、裂缝监测

(1)、测点设置：裂缝一般产生在边坡平台和边坡体边缘，部分分布在边坡体上结构层，人工巡视中在发现裂缝的位置埋设裂缝监测点。如果边坡在开挖过程中坡面没有出现裂缝则此类测点无需布置。人工巡视发现裂缝后及时埋设（1~2天内完成），测点间沿裂缝的间距以20—30m为宜，其方向平行崩塌的主滑方向或边坡的位移方向（不一定垂直裂缝）。

(2)、埋设要点：首先，在裂缝的两边稳定土体内开挖一个A4纸平面大小的洞约50cm深，之后用混凝土浇注至地面度，用两块长方形铁片分别埋设在裂缝两边的混凝土内，并使这两块铁片在裂缝处互相搭接约50cm长，在搭接处用红油漆涂色。

(3)、测试要点：由于一般的裂缝变形是微小而且蠕变的，本工程选择游标卡尺对边坡的变形裂缝进行监测。如果裂缝变形增大，则在搭接处两块铁板的红油漆涂色处就会产生一个缝隙，用游标卡尺测出这条缝隙的宽度数据，该数据作为所测边坡裂缝增加的宽度。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	伍金芳
				伍金芳	杨春发	伍金芳

设计说明(三)

3、坡面观测

观测网采用方格形网络，边坡体上的观测点布置在各级边坡平台上，每级平台不少于5个，观测点间距为15~30m，对可能形成的滑动带、重点监测部位加深加密布点。当同一边坡上有深层位移观测点时，坡面上其中一条纵向观测线与深层位移观测点在同一直线上，以便观测数据的相互验证和对比分析。监测点在挖除表土后开挖—0.5m×0.5m的孔约80cm深，用钢筋砼浇筑底盘至地面度，在底盘中心埋设一根钢筋，钢筋头伸出底盘约0.5cm，钢筋顶端设标记作为监测基点。坡体上的监测点同样按照上述方法埋设。观测点埋设完毕后，稳定2-3天之后再行初测。对石质边坡利用稳固石块作为观测标记代替观测桩。监测基点设置在稳定的区域并远离监测坡体，避免在松动的表层上设点。测点埋设在边坡开挖前完成。

4、沉降观测和水平位移观测

沉降观测采用沉降板，沉降板底槽平整，其下铺设60cm×60cm的砂垫层，沉降板的金属测杆套管和接驳的垂直偏差率不大于1.5%，每断面按设计分左中右安置沉降板。水平位移观测采用位移边桩，位移边桩埋设在路堤两侧趾部，每侧2个。50~100米设置一监测断面，在潜在沉降和位移较大段加密设置监测断面。

5、锚杆监测

(1) 锚杆拉力和预应力损失监测，应选择有代表性的锚杆，测定锚杆（索）应力和预应力损失；

(2) 非顶应力锚杆的应力监测根数不宜少于锚杆总数的5%，预应力锚索的应力监测根数不应少于锚索总数的10%，且不应少于3根

6、地下水监测

地下水监测包括水位监测和流量监测。水位监测在监测孔内进行，采用电测水位计，测量精度±1cm，流量监测已施工的仰排水孔流量、水温、透明度、颜色等进行监测。

七、注意事项及施工安全技术措施要求

1、施工单位应编制详实、合理、可行并满足工程进度、工程安全要求的施工组织设计方案。在工程施工前，应对施工中的施工方法、施工工艺程序、劳动力组织和安全质量管理给出详细的设计，并制定相应的施工设计书。

2、本工程施工工艺较复杂，应选择具有相应专业资质及相当工作经验的施工队伍施工。

3、由于场地条件较为复杂，施工过程中应加强监测，进行动态设计和信息化施工。

4、施工时，应对施工过程中机械、坑道等进行有效标识警示，以防安全事故。同时，应做到文明施工，避免施工噪音扰民及施工垃圾造成环境污染。弃土合理堆放，以防产生溜滑或泥石流。在边坡的施工和使用期间，必须控制不利于边坡稳定因素的产生和发展，不得随意开挖坡脚，严禁坡顶超载，且避免地表水及地下水渗入坡体，对有利于边坡稳定的相关环境因素进行有效的保护。

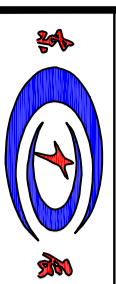
5、当边坡周边环境发生变化或地质条件与设计图纸有差异，应及时通知设计人员进行变更或加固。同时，在施工和使用期间，不应损坏或危害已有的边坡支护体系，否则应采取有效的临时超前支护措施后方可治理。

6、工程施工前施工单位应复核现场标高及坐标是否与设计图纸有差异，若与设计图纸不符，应及时通知设计单位，设计单位根据现场情况修改变更。

7、土方开挖过程中，若发现外倾不利结构面、顺坡向地层、泥岩夹层或地层与设计图纸中出入较大应及时通知设计单位，设计单位根据现场情况进行加固措施。

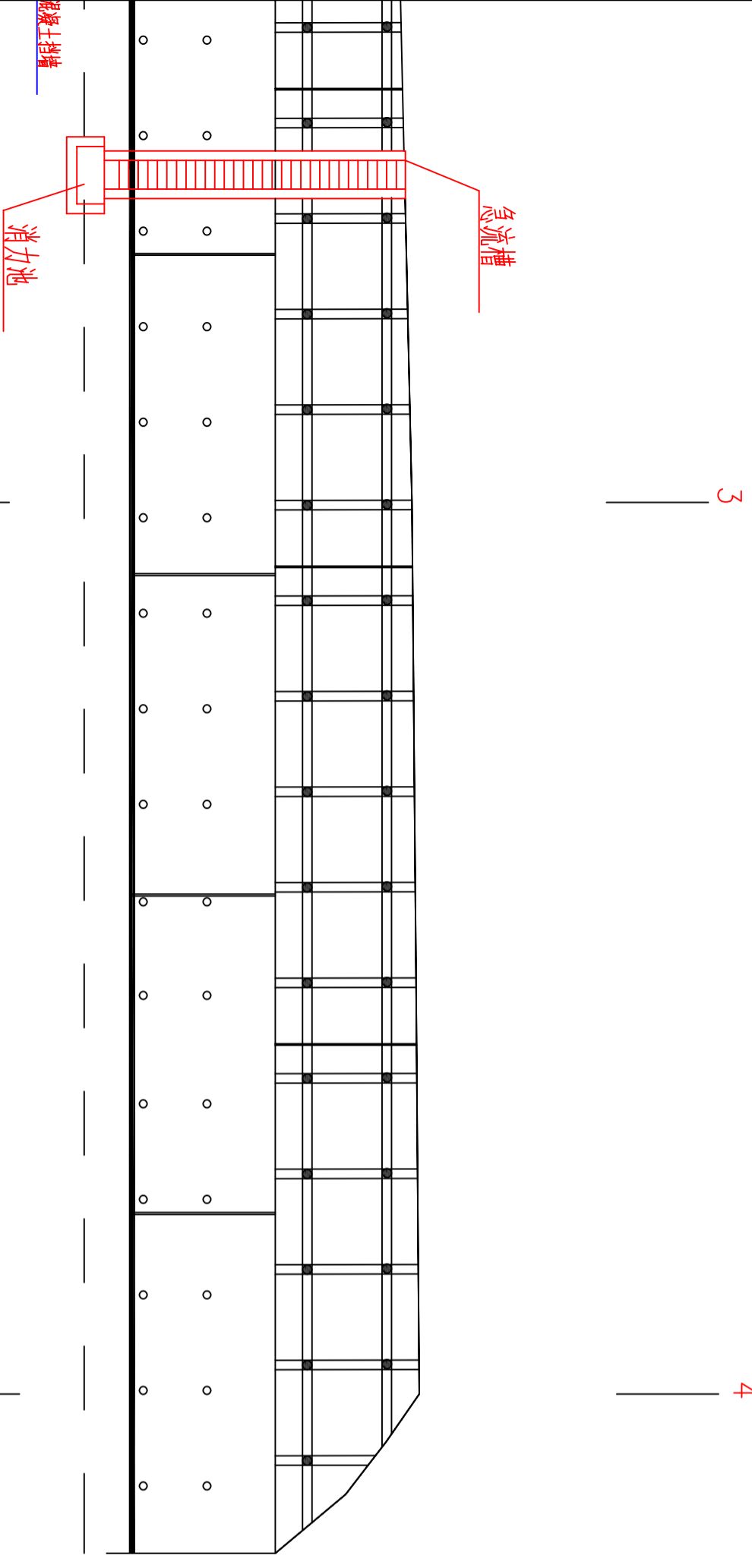
8、其他未尽事宜，可按照国家有关规范要求要求进行或及时通知设计人员进行处理。

9、除非特别说明，施工图尺寸标注的单位均以mm计，标高以m计。




福建东辰综合勘察院有限公司

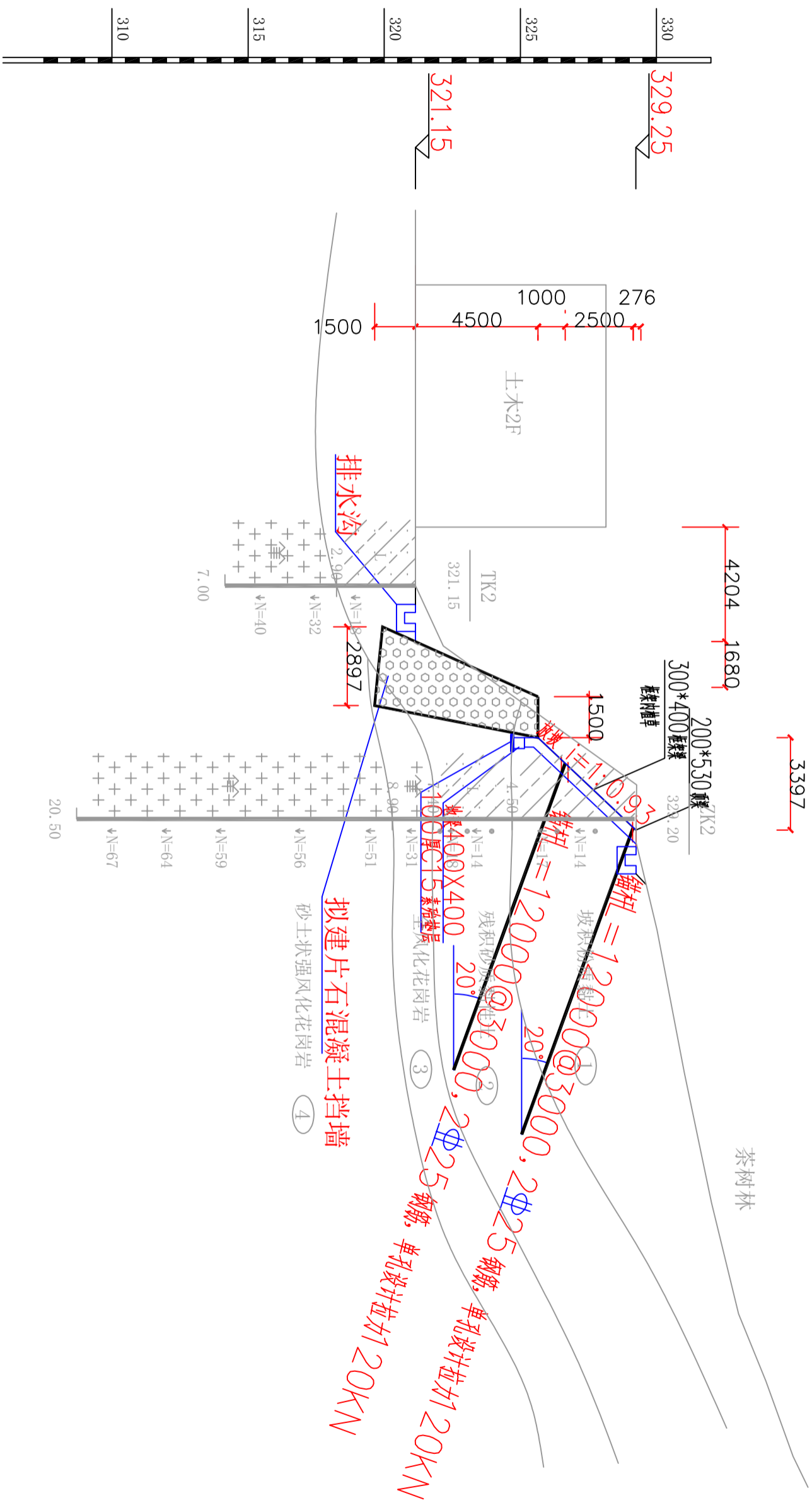
项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	伍金芳
				伍金芳	伍金芳	



示意图

1:200

	福建东辰综合勘察院有限公司		项目名称		项目负责人	伍金芳	审核	伍金芳	设计	伍金芳	工程编号	
	图名		审核	叶俊	校对	杨春发	卢文徽	杨春发	伍金芳	伍金芳		

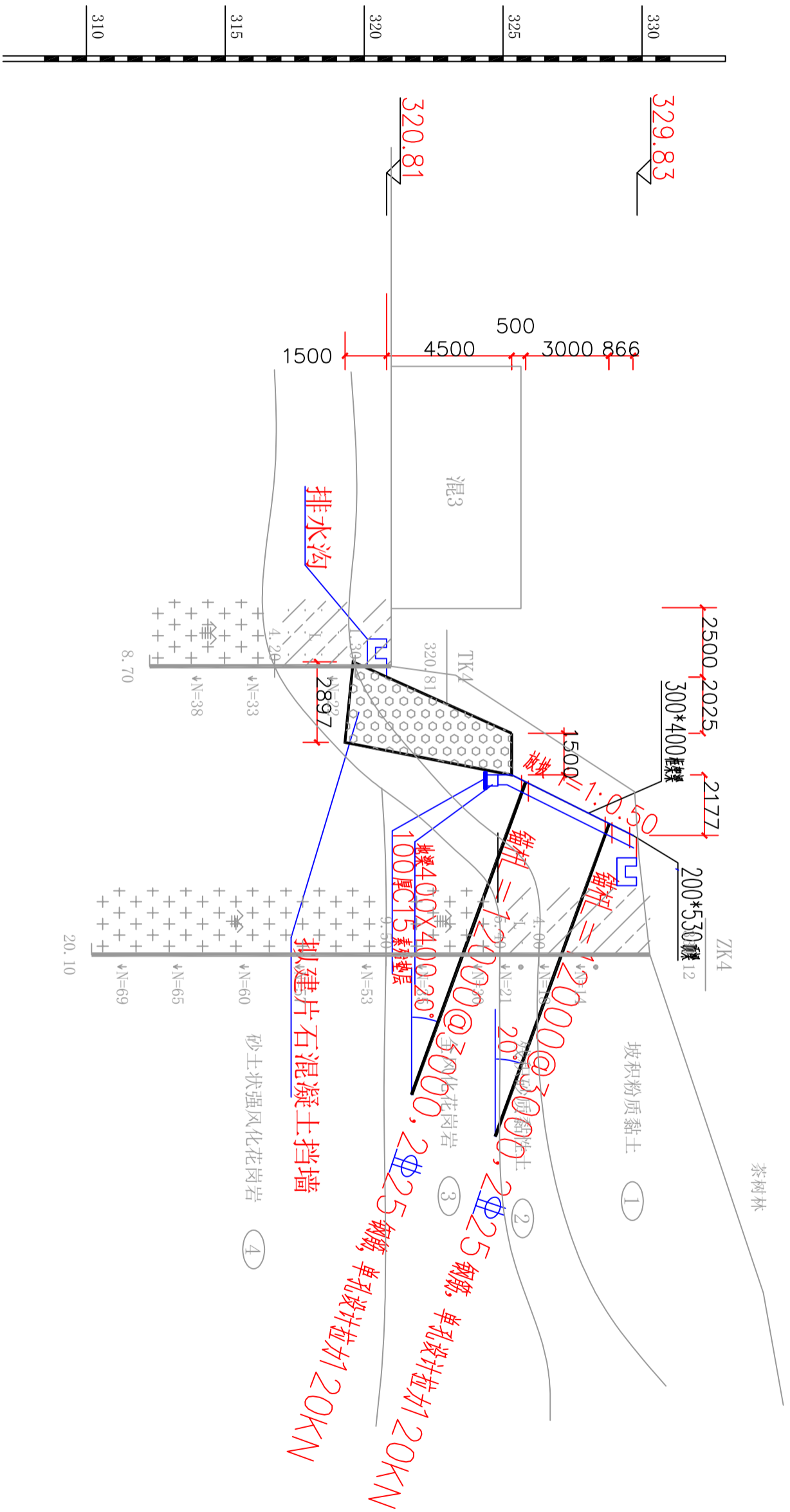


2--2剖面 1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
				卢文徽	伍金芳	
					伍金芳	

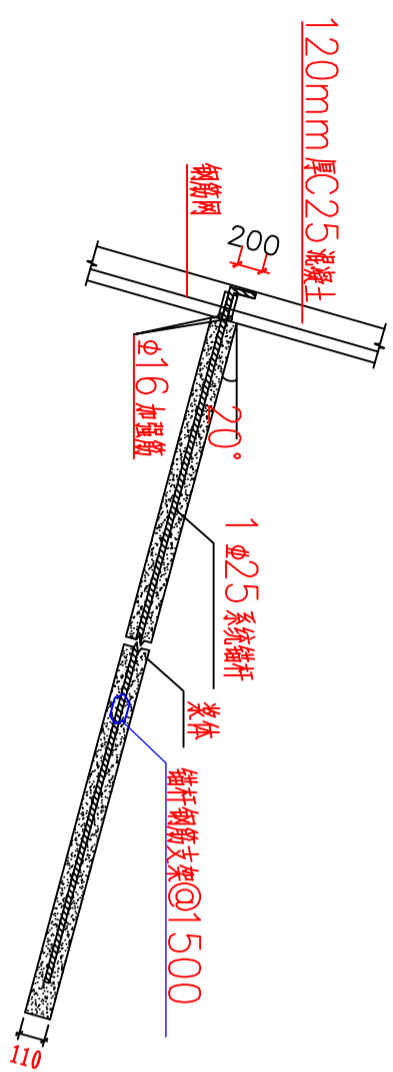


4-4剖面 1:200

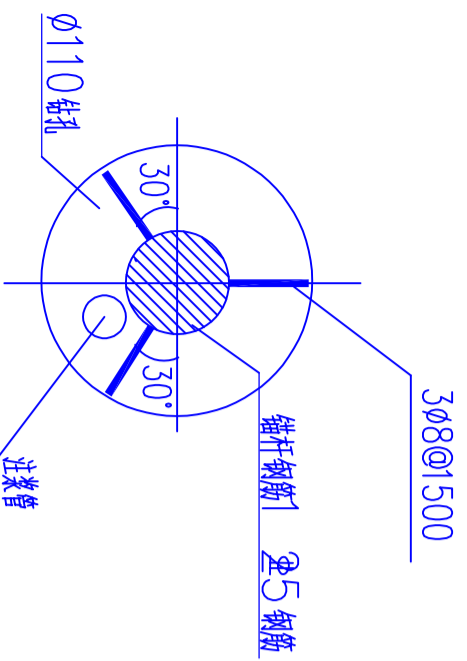


福建东辰综合勘察院有限公司

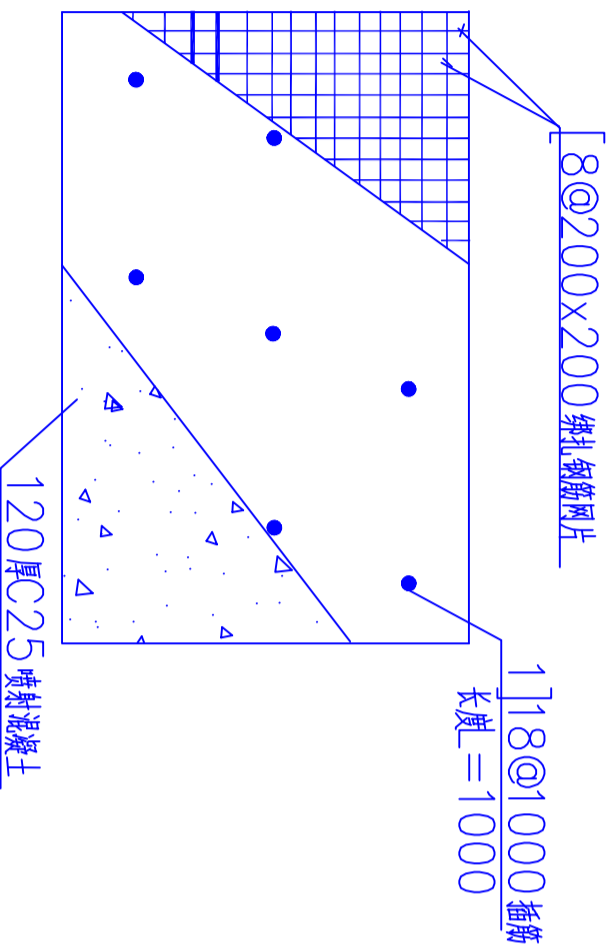
项目名称	图名	项目负责人	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



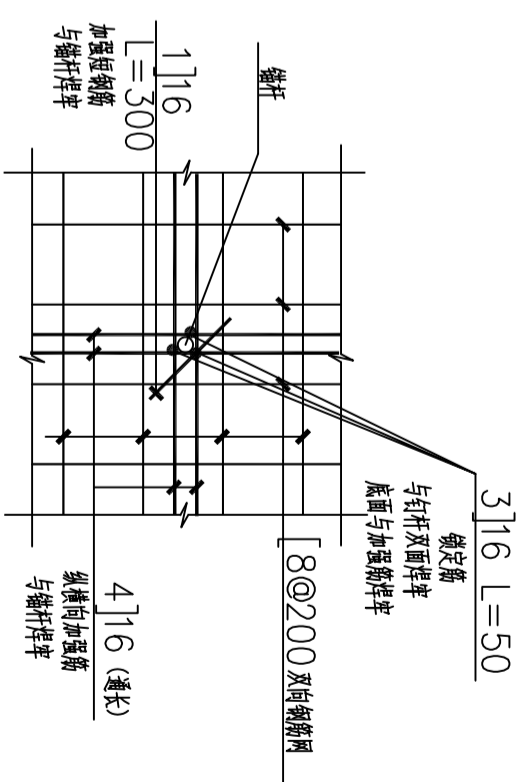
锚杆大样



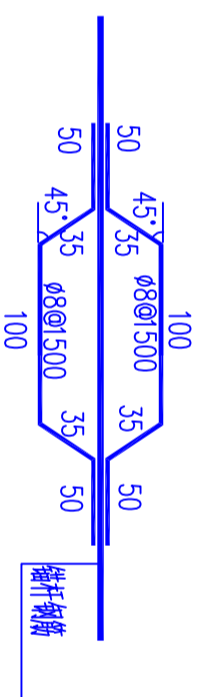
锚杆大样



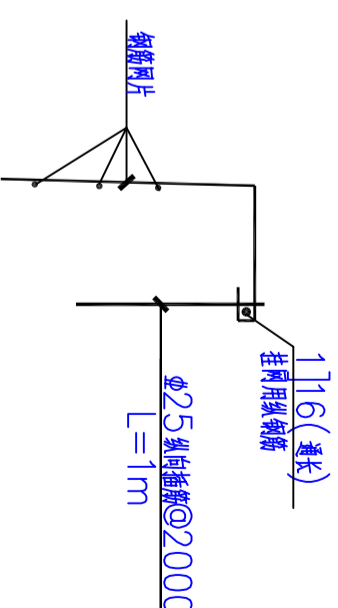
框架梁内钢筋网喷面构造图



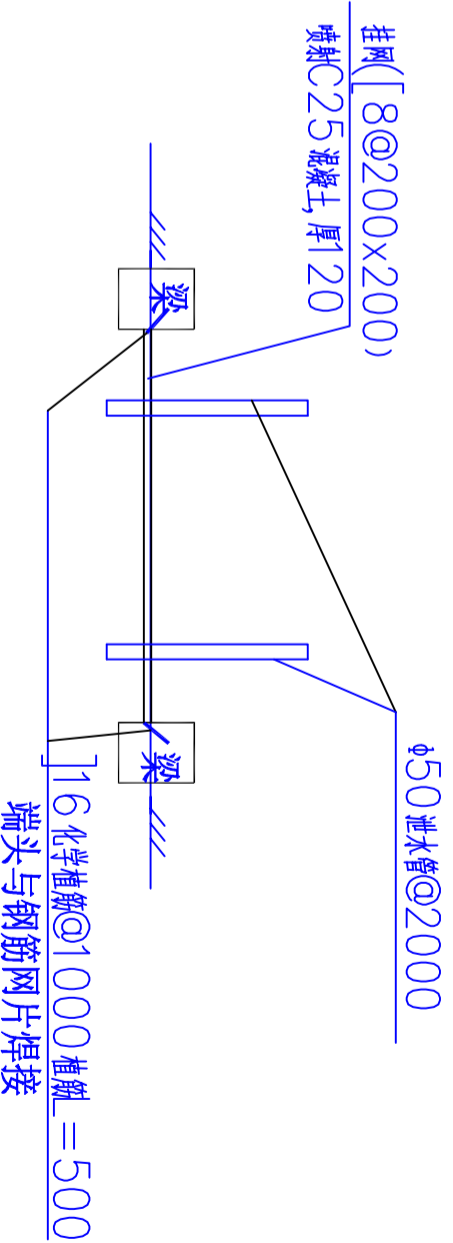
喷锚钢筋网片立面详图



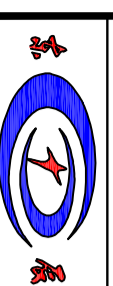
锚杆定位钢筋大样



钢筋网片与平台插筋连接大样图

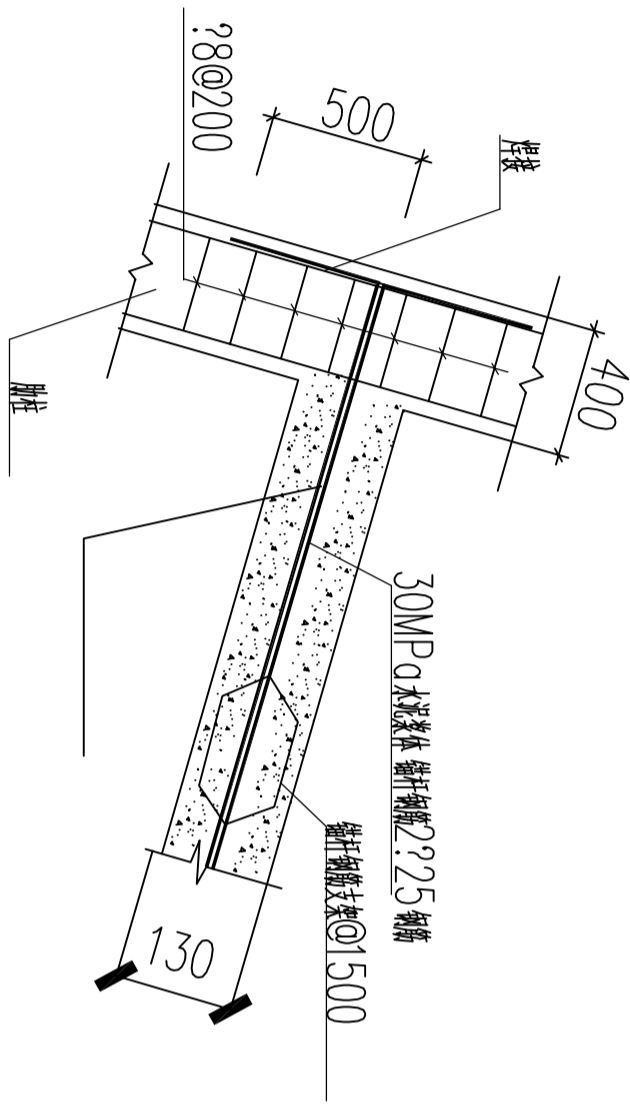


框架梁间钢筋网喷面大样图

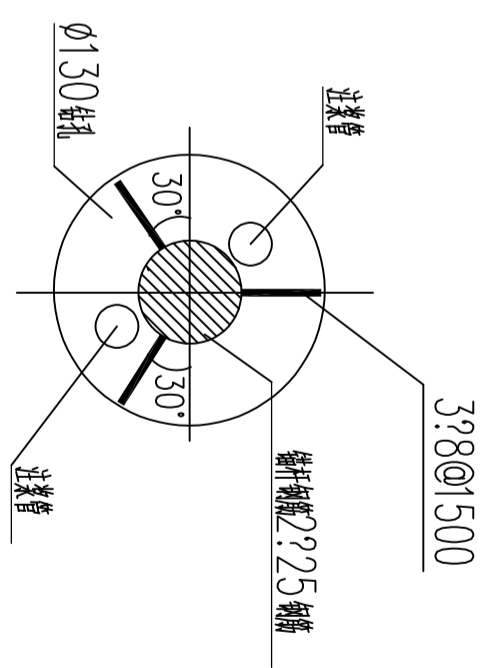


福建东辰综合勘察院有限公司

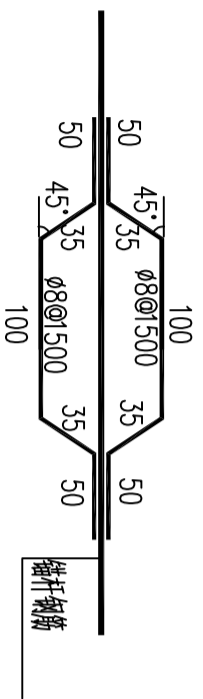
项目名称	图名	项目负责	审核	设计	制图	工程编号
锚杆大样图	伍金芳	伍金芳	伍金芳	伍金芳	伍金芳	



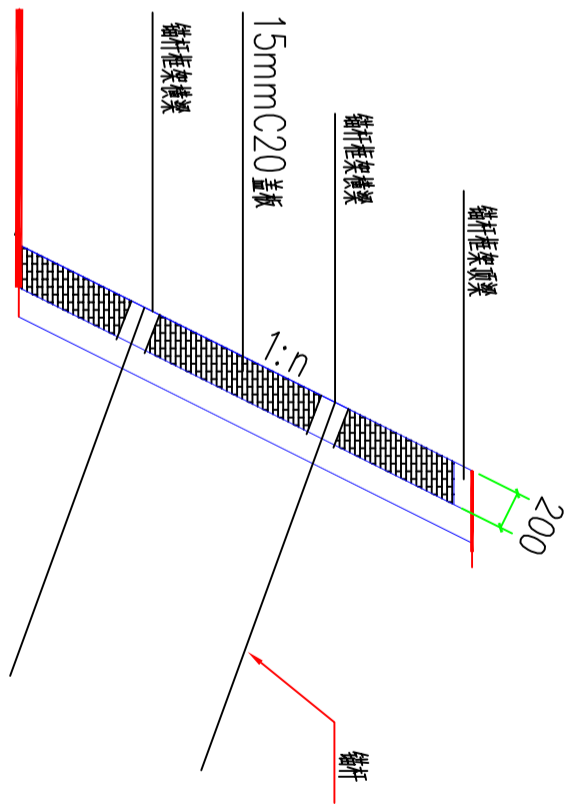
锚杆与格构梁钢筋连接大样



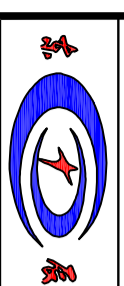
锚孔大样



锚杆定位钢筋大样

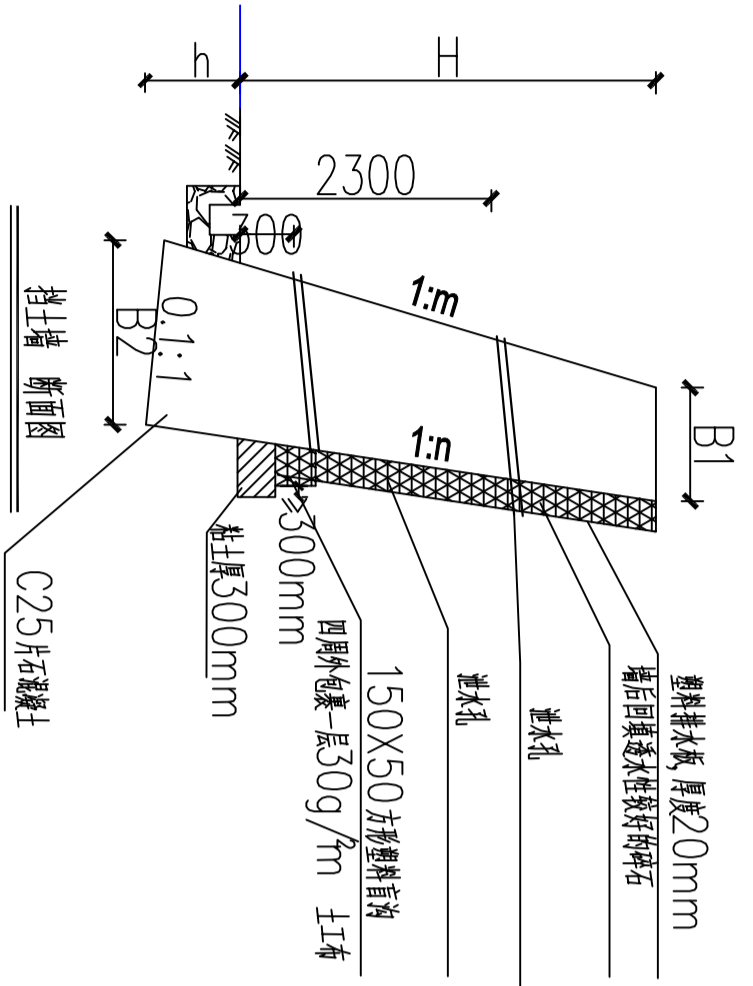


剖面示意图



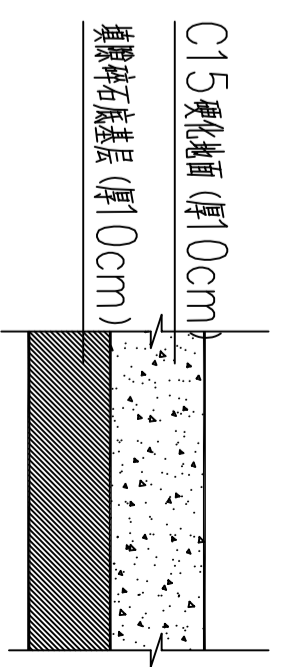
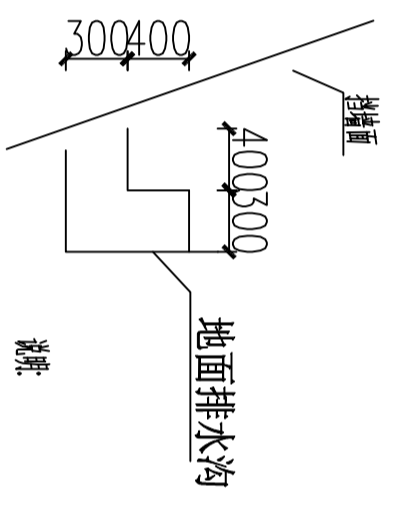
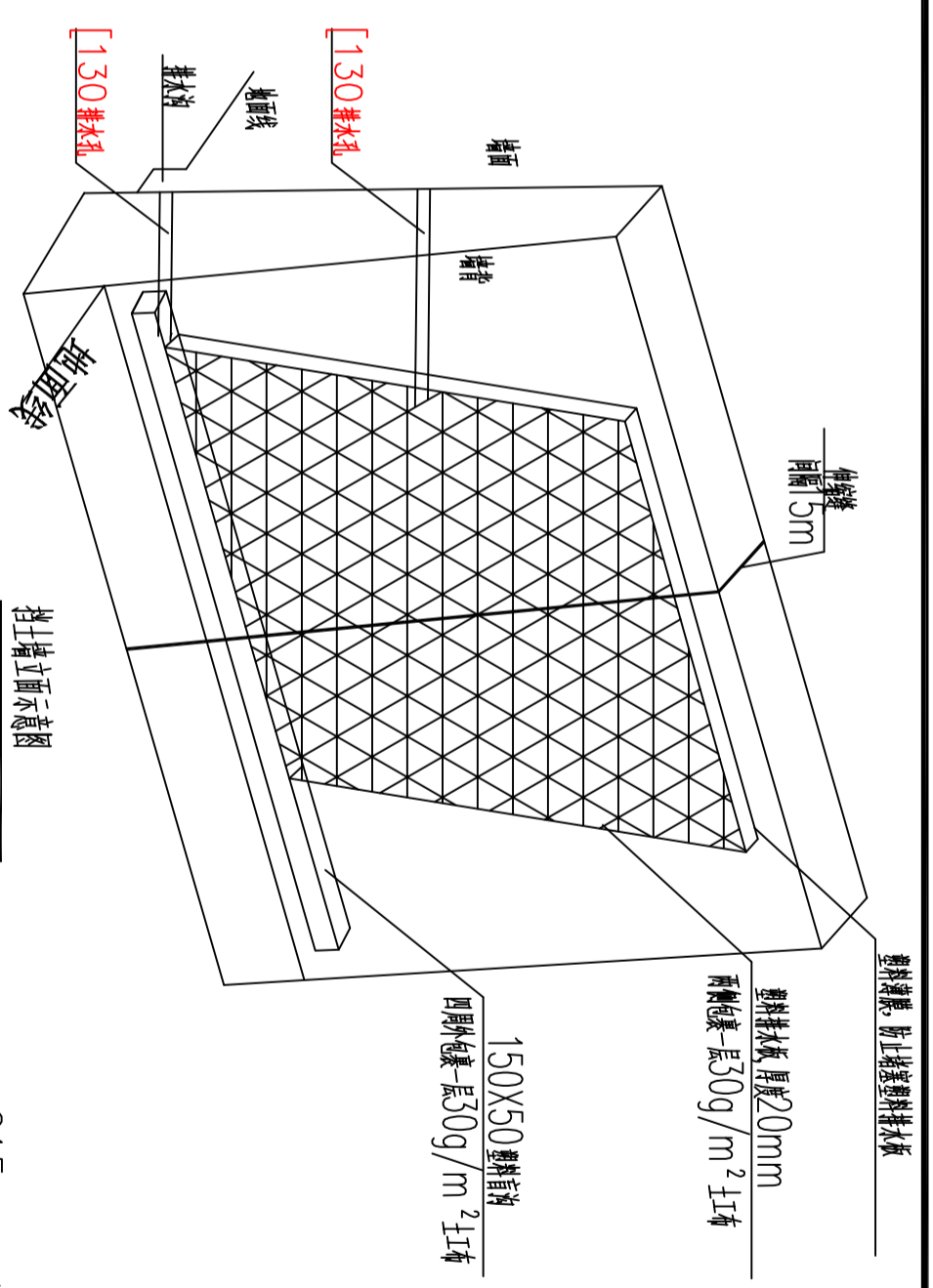
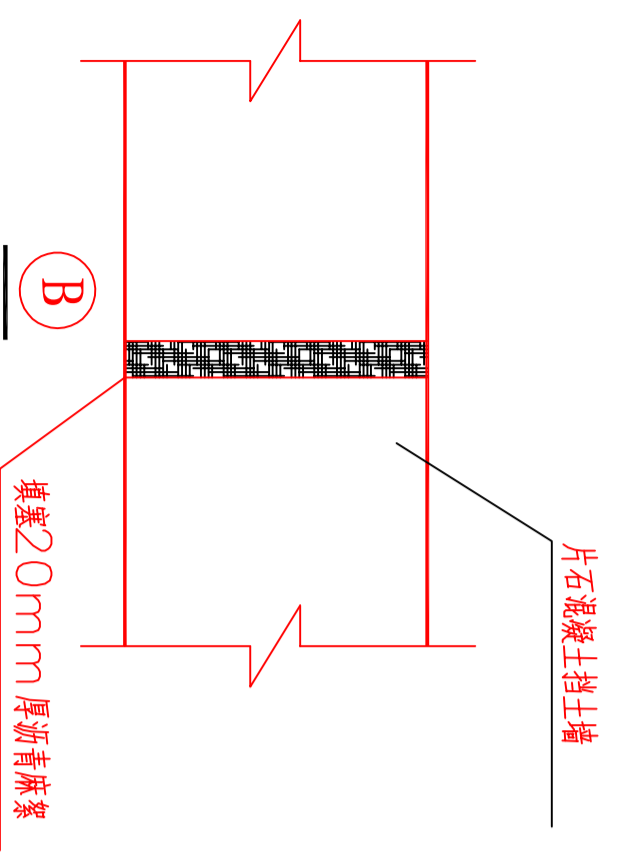
福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	校	定	设计	工程编号
锚杆框架大样图	伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	卢文徽	伍金芳	伍金芳



挡土墙断面尺寸一览表 (单位: mm)

H	B1	B2	h	m	n
4500	1500	2897	1500	0.45	0.15



平台路面硬化图

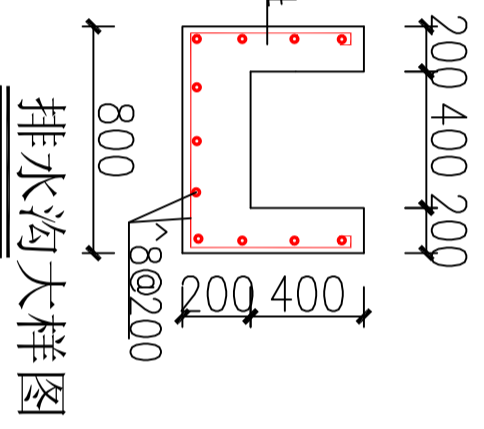
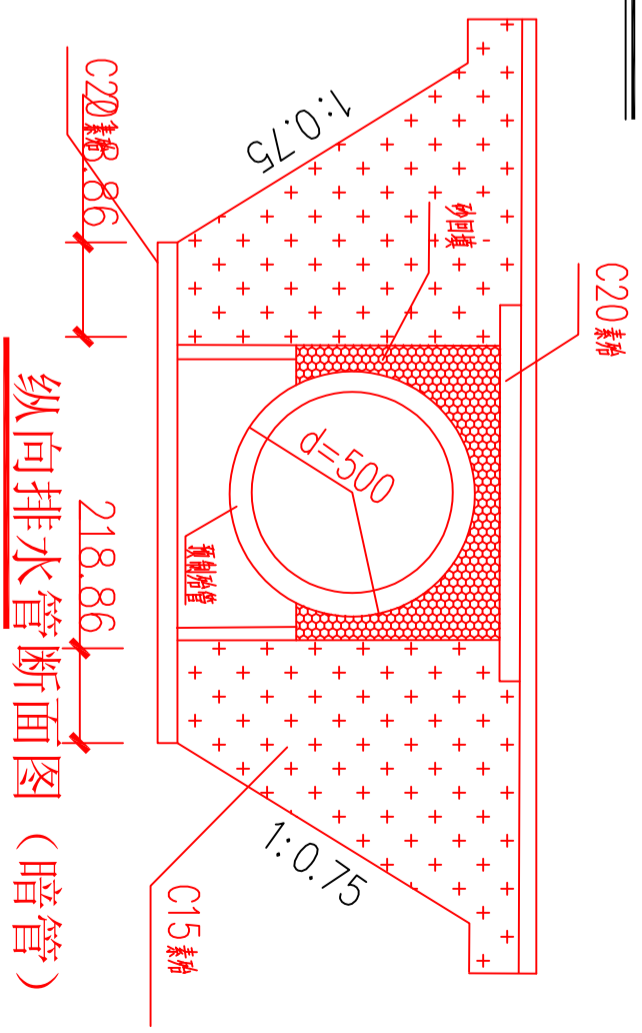
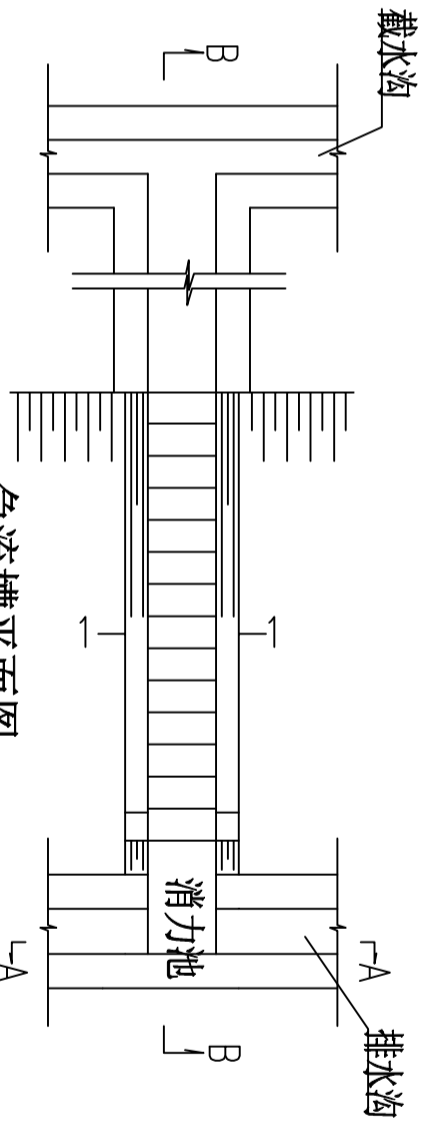
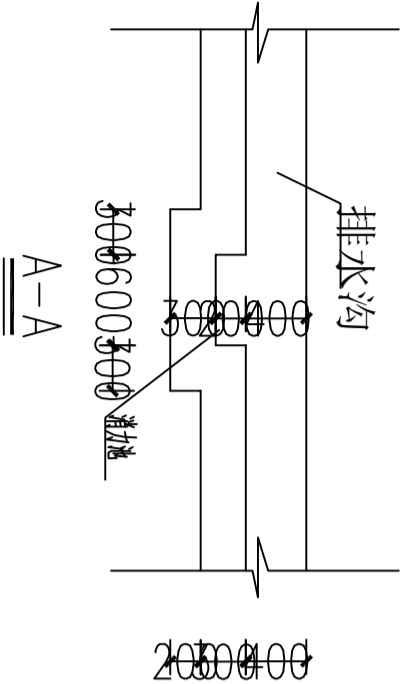
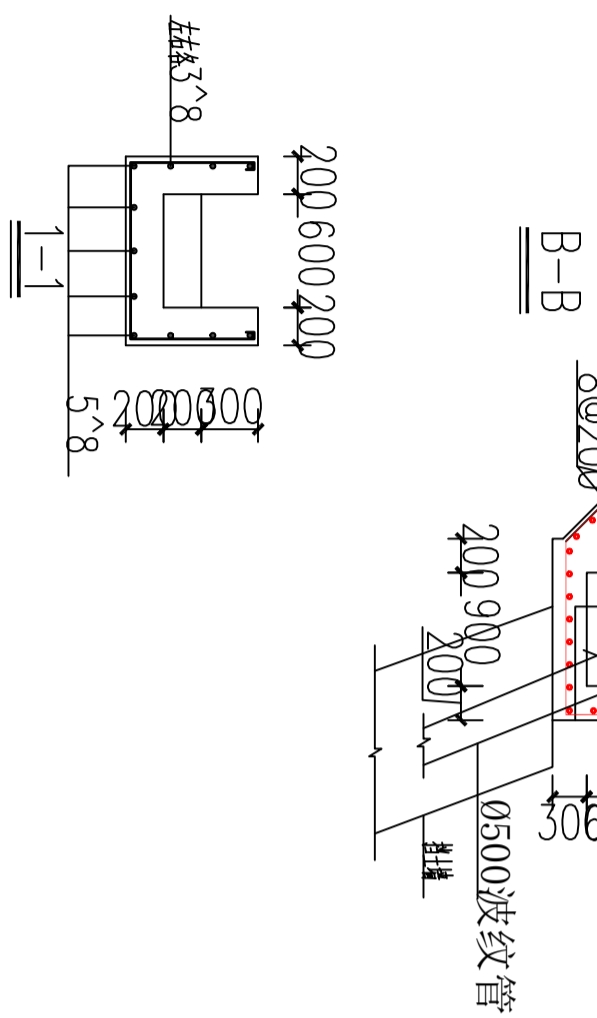
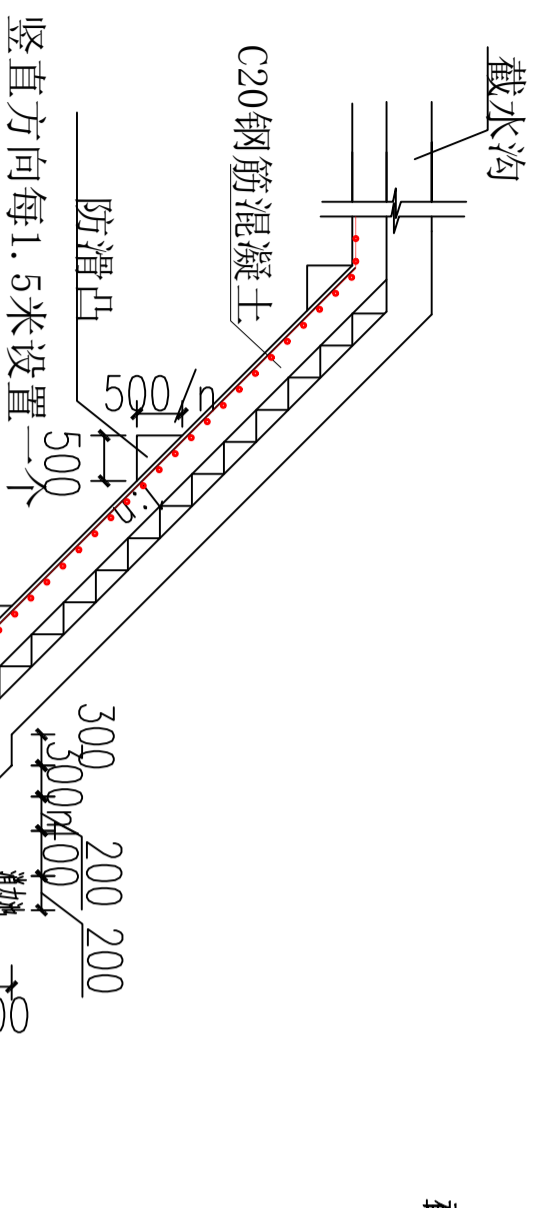
说明:

1. 图中尺寸均以mm计。
2. 挡墙基槽开挖完后, 应对基底承载力进行自检试验, 经监理验收合格后方可施工基础。
3. 挡土墙基槽开挖揭露地层, 承载力如与设计存在差异或变化, 应及时通告设计、监理及业主代表进行坑槽现场查勘, 必要时调整变更设计或经特殊处理满足设计要求。
4. 挡墙结构挖方必须分段 (不大于5m) 跳槽开挖, 由两侧向中间逐段放坡 (开挖一段即浇筑一段, 待前一段浇筑达到龄期强度后, 方可开挖下一段)。
5. 砌筑砂浆强度等级M7.5, 采用坐浆法砌筑, 若需勾缝, 勾缝砂浆等级M10, 勾平整。
6. 挡墙采用C25片石混凝土, 石料强度等级应 \geq MU60, 其石最小边长不得小于200mm, 墙身片石占混凝土结构体积不得超过20%。
7. 墙底施100mm厚C15混凝土垫层。
8. 墙背沿边坡走向全长铺设20mm厚塑料排水板, 排水板靠边坡一侧包裹一层30g/m²土工布, 施工时靠挡墙一侧包裹塑料薄膜, 防止泥浆渗入塑料排水板, 造成排水板孔隙堵塞, 挡墙墙身排水孔管应穿过塑料薄膜进入塑料排水板内。
9. 其它要求详见相关规范。

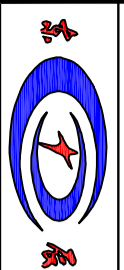


福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
				卢文徽	伍金芳	



说明：
 1. 本图尺寸均以mm计。
 2. 急流槽、截水沟采用C25钢筋混凝土浇筑。
 3. $\sqrt{300}$ mm排水盲管采用软式透水管，安装前应清孔排渣。
 4. 水沟的流向根据现场地形确定，要求沟底坡比大于0.3%。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	截排水沟、急流槽大样图	项目负责	伍金芳	审核	叶俊	审核	伍金芳	校对	卢文徽	设计	伍金芳	工程编号	
图名	截排水沟、急流槽大样图	审核	叶俊	审核	伍金芳	校对	卢文徽	设计	伍金芳	工程编号			

福建省松溪县茶平乡山头村III段高阳90-1#等屋后高陡边坡治理工程

设计施工图

设计单位：



福建东辰综合勘察院有限公司

设计资质：闽国土资地灾设资字第(2012321310)号

设计说明(一)

一、工程概况

福建省松溪县茶平乡山头村高阳III段90-1#治理工程属于浅表层崩塌，该高陡边坡录入系统时间为2010年，坡体上部、左侧发生小规模浅表层崩塌，坡体左侧已滑方量约100m³，未威胁到人员。根据村民介绍和走访了解，雨季时屋后雨水冲刷会溜方或掉土，后缘至山顶现状局部见小崩塌、错落等现象。潜在崩塌主要分布在屋后人工切坡区域，土层主要为坡残积粘性土，局部为少量风化岩。

为避免对坡脚居民的生命安全造成威胁，必须对该点进行治理。受茶平乡人民政府的委托我院承担该地质灾害工程治理的设计任务。

二、设计依据

- 1、项目委托书；
 - 2、《福建省松溪县茶平乡山头村高阳III段90-1#等屋后高陡边坡治理工程勘察报告》（福建东辰综合勘察院有限公司）；
 - 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
 - 4、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
 - 5、《崩塌防治工程勘查规范》（T/CAGHP 011-2018）（试行）
 - 6、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
 - 7、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2002）；
 - 8、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2002）；
 - 9、《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- 三、设计条件及岩土体参数
- 1、依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）及《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）本工程安全等级定为一級，重要性系数 $\gamma=1.1$ ，设计使用年限不低于受其影响道路、相邻建筑的使用年限，抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。
 - 2、坡顶5m范围内不得有任何堆载，坡顶便道按正常使用荷载10kPa。
 - 3、根据勘察报告，岩土体物理力学参数如表1所示。

表1 岩土体物理力学指标

土层及编号	物理力学指标		直剪 (天然状态) C(kPa)	直剪 (饱和状态) C(kPa)	直剪 (饱和状态) ϕ (°)	直剪 (饱和状态) ϕ (°)	土体与锚固体粘结 强度特征值 f_{tb} (kPa)	承载力 特征值 f_{ak} (kPa)	挡墙基础摩 擦系数 μ
	天然 重度 (kN/m ³)	饱和 重度 (kN/m ³)							
①坡积粉质黏土	18.0	18.5	20.64*	18.15*	16.45*	13.26*	50	160	0.25
②残积砂质黏性土	17.8*	18.6*	22*	25*	20*	22*	90	200	0.4
③砂土状强风化花岗岩	20.5*	22.0*	30*	30*	25*	26*	130	450	0.5
④碎块状强风化花岗岩	23.0*	24.5*	35*	35*	26*	28*	220	550	0.55

注：*按规范

四、边坡治理方案

根据本边坡的工程地质、水文地质条件及场地环境控制等综合考虑，对边坡加固的支护设计、排水系统方案及坡面绿化系统进行系统设计，具体方案如下：

边坡支护结构：采用削坡减载+截排水系统+护面墙+锚杆(索)框架+锚喷支护；

边坡排水系统：坡面结合现场实际地形设置截水沟、防止地表水冲刷坡面及入渗坡体；坡脚结合道路排水系统设置边沟、急流槽以保证坡面排水通畅，坡脚不积水为原则。

五、设计施工要点及技术要求

本工程施工顺序为：放样—排水沟—土方开挖—支护结构施工—坡面绿化系统施工

1、施工放线测量

施工开挖之前，要求按照设计图纸严格测放边坡顶线的位置；由于各段坡体地形的复杂性 and 前期测设工作的困难因素，难免存在一定的差异和变形，如发现差异，应及时上报设计、监理及业主代表，以便进行必要的设计补充完善或修正变更。

对于加固工程结构放线，原则要求在坡面开挖成形后进行，并且，除特殊要求外，严禁框架梁悬空，遇有坡面与设计差异或特殊地形地质情况，应及时通告设计、监理及业主代表，必要时进行调整或变更。

2、排水系统的设置

(1) 地表截水沟要求在边坡土方开挖施工前施做，减少地表水对坡面冲刷和入渗坡体的作用 and 影响。

(2) 后缘截水沟在地形较陡处及出口附近应设置跌水坎或施工成急流槽式，跌水坎具体位置及形式可根据现场地形确定。坡脚地面排水沟的流向根据现场地形确定，要求坡比大于0.5%，并与现有地表排水系统相连接。

(3) 水沟采用C25钢筋混凝土，并按有关施工规范进行砌筑，每隔10~15m须设变形缝一道。

(4) 在边坡工程施工前，应根据居民区地形地貌规划设置系统的地面及地下截排水系统，以便于边坡排水体系汇入其中。

3、土石方工程施工

(1) 边坡开挖应严格按照从上至下的施工顺序逐级、逐段开挖，严禁大面积无序开挖。开挖应分级进行，完成一级，支护一级，下级未支护完，不得开挖上级。待下级边坡锚固工程全部实施并产生加固作用后（根据实际情况可采用有效可行的临时加固或预加固措施）方可进行上级边坡的开挖施工，遵循“逐级开挖、逐级加固”的原则，以确保坡体稳定和结构安全。对于土质边坡，不得采用爆破方法开挖，应采用机械辅助人工方法进行。

(2) 边坡开挖应顺直、衔接平滑，坡面平整，边坡上不得有松石、危石等。对于开挖后实际地质情况或坡形与设计不符时，应及时通过业主、勘查、设计及监理进行现场确认，必要时进行变更设计方案。

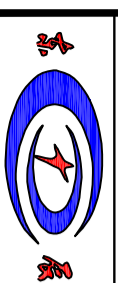
4、护面墙施工

(1) 护面墙材料采用浆砌块石，块石强度等级为Mu30，水泥砂浆强度等级为M7.5。

(2) 浆砌块石护面墙施工时必须采用座浆法，所采用砂浆应采用机械拌合，块石表面应清洗干净，水泥砂浆填塞必须饱满，严禁干砌；为了保证护面墙的整体性，当采用块石砌筑时，在高度方向和水平方向每隔1000~1200墙体横向必须用条石拉结。

(3) 块石上下面应尽可能平整，块石厚度应小于200mm，外露面应采用M10砂浆勾缝，应分层错缝砌筑，基底和墙趾台阶转折处不应留垂直通缝。

(4) 护面墙应分段跳槽施工，分段长度为5~6m（可根据现场开挖情况确定），严禁大拉槽，并严格按照从两侧到中间的顺序逐段施工，以减少对坡体结构的扰动破坏作用和影响。在地基性状和挡墙高度变化处应设沉降缝。缝宽均为20~30mm，缝中应填塞沥青麻筋或其他弹性防水材料，填塞深度不应小于150mm。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	设计	制图	工程编号
伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	杨春发	伍金芳	伍金芳
伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	杨春发	伍金芳	伍金芳

设计说明(二)

(5) 伸缩缝间距为10~15m，缝宽为20~30mm，缝中应填塞沥青麻筋或其他弹性防水材料，填塞深度不应小于150mm。

(6) 墙背应设置窝状砂砾石反滤层，并通过Φ80PVC管将地下水排至墙外。

(7) 施工前应做好地面排水措施，保证地面及坡面干燥。施工完成后应及时做好墙顶及墙底的排水体系，防止地水渗入。

5、仰斜排水孔施工

钻孔采用水平钻机钻进，钻孔孔径为Φ130mm，钻孔仰斜角为10°。排水管为Φ80mm镀锌管，安装前应清孔排渣。

6、锚喷支护施工

(1) 锚杆的钻孔直径为Φ110，锚杆采用III级钢筋，钢筋直径、长度、间距、倾角等参数具体详见相关剖面、立面及大样图，锚杆长度还应根据实际地质条件和基本试验结果进行调整。

(2) 锚杆采用干法成孔，钻孔长度应比设计长度长500mm。成孔过程中必须对成孔岩土层分布进行详细编录，一旦发现与设计条件不同，应及时通知设计人员进行变更。

(3) 锚杆施工前应选择典型岩土层进行抗拔力基本试验，且每种锚固段的岩土层基本试验根数不少于2根，以确定岩土层摩阻力及锚杆承载力。

(4) 锚杆注浆采用纯水泥浆，水灰比0.5:1，水泥采用P.042.5R硅酸盐水泥。若为了提高早期强度，可掺入适量早强剂，掺量为水泥用量的2%。浆体28d的无侧限抗压强度不低于25MPa。

(5) 锚杆注浆为常压注浆，通过注浆管自孔底注浆，待浆液流至孔口；注浆开始或中途停止超过30分钟时，应用水或稀水泥浆润滑注浆管及其管路；注浆时，注浆管应插至距孔底50~100mm，随浆液的注入缓慢匀速拔出，杆体插入后，若孔口无浆体溢出，应及时补注。

(6) 挖出的作业面修整后，应尽快铺设钢筋网，喷射混凝土面层（厚120mm），施工顺序：初喷50mm→挂网施工→复喷70mm。

(7) 喷射混凝土为1:2:2（水泥：砂：石）细石混凝土（重量比），细骨料用中粗砂，粗骨料用粒径小于2cm碎卵石，混凝土等级不低于C25，水灰比为0.4，采用干式喷射工艺，空压机风量不应小于0.15MPa，为加速凝结可掺适量速凝剂。

(8) 喷射混凝土终凝后2h应浇水养护，保持混凝土面湿润，养护期不少于5~7天。

(9) 边坡长度20m设置一个伸缩缝，缝宽20mm，填塞沥青。

(10) 分层分段铺设钢筋网，Φ8@200x200，加强筋Φ16间距与锚杆间距相同。钢筋网搭接采用绑扎，上下段钢筋网搭接长度应大于300mm，水平方向搭接20d。

(11) 注浆体强度达到设计强度的75%时，现场选取锚杆作抗拔试验检测承载力，试验数量不少于总数5%，且同一土层中的锚杆检测数不少于3根；抗拔承载力检测值不应小于锚杆轴向拉力标准值的1.5倍。

7、锚杆及钢筋混凝土框架梁施工

(1) 锚杆的钻孔直径为Φ130，框架梁混凝土强度等级为C30，截面尺寸为300×350，具体详见相关大样图。

(2) 竖肋的具体长度可根据实际刷坡情况有所变化，但锚杆的位置须按等分坡面的长度进行放样，框架嵌入坡面200mm，框架刻槽后采用厚25~50的水泥砂浆进行基底调平，遇局部架空采用C30砼嵌补。梁体采用C30砼浇注，其基础先铺砌25~50厚砂浆调平层，再进行钢筋的制安，遇局部架空采用M10浆砌片石嵌补。

(3) 若锚杆与地梁钢筋、箍筋相干扰，可局部调整钢筋、箍筋的间距。

(4) 锚杆采用III级钢筋，钢筋直径、长度、间距、倾角等参数具体详见相关剖面、立面及大样图，锚杆长度还应根据实际地质条件和基本试验结果进行调整。

(5) 锚杆头部的钢筋弯折后与框架梁受力钢筋焊接固定，焊接长度为单面10d(或双面5d)。

(6) 锚杆锚固地层为碎块状强风化石英片岩，采用干法成孔，钻孔长度应比设计长度长500mm。成孔过程中必须对成孔岩土层分布进行详细编录，一旦发现与设计条件不同，应及时通知设计人员进行变更。

(7) 锚杆施工前应选择典型岩土层进行抗拔力基本试验，且每种锚固段的岩土层基本试验根数不少于2根，以确定岩土层摩阻力及锚杆承载力。

(8) 锚杆注浆采用纯水泥浆，水灰比0.45:1，水泥采用P.042.5R硅酸盐水泥。若为了提高早期强度，可掺入适量早强剂，掺量为水泥用量的2%。浆体28d的无侧限抗压强度不低于25MPa。

(9) 锚杆注浆采用两次注浆工艺，第一次注浆为常压注浆，通过注浆管自孔底注浆，待浆液流至孔口；第二次注浆为高压注浆，注浆压力不小于2.5MPa，一般为第一次注浆后6~12小时进行。第二次注浆采用注浆压力控制（压力达到5MPa后，稳压注浆2min）。

六、边坡工程监测

(一) 监测目的

治理工程边坡属于永久性边坡，安全等级为一级，宜作好长期监测，对边坡失稳作出预警，及时处理。

边坡工程应有设计提出监测的项目和要求，由业主委托有资质的监测单位编制监测方案，并根据边坡安全等级、地质环境、边坡类型、支护结构类型和变形控制要求选择监测项目，主要目的如下：

- 1、监测边坡的变形动态，对边坡变形发展趋势做出预测；
- 2、施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工安全；
- 3、反馈设计，指导施工；
- 4、检验防治效果。

(二) 监测方案

1、坡顶水平位移和垂直位移观测

(1)、在开始监测前，用全站仪对各测点反复测量多次，待数值稳定后取平均值作为初始坐标值，以后每次测量时用全站仪强制对中测出各个观测点的即时坐标，记录在专用观测表内，与初始坐标相比，计算出累计位移量。前后两次累计位移量之差，即得前后两次的位移量。观测结果当天处理，按规定格式报监理、业主和施工方，根据实测结果及时提供边坡顶时间—水平位移曲线

(2)、在开始监测前，用高精度水准仪配合钢钎尺，对各测点反复测量多次，待数值稳定后取平均值作为初始高程值，以后每次测量时用高精度水准仪配合钢钎尺用观测高程的方法测出各个观测点的高程，记录在专用观测表内，与初始高程相比，计算出累计沉降量。前后两次累计沉降量之差，即得前后两次的沉降量。观测结果当天处理，按规定格式报监理、业主和施工方，根据实测结果及时提供边坡顶时间—沉降曲线

2、监测频率

观测时间应根据位移速率、施工现场情况、季节变化情况确定，原则上每周一次，雨季每周两次，暴雨之后连续三天，在边坡顶沉降位移加速期间和发现不良地质情况时逐日连续观测。

3、观测数据整理

每次外业观测结束后按规范进行内业整理，按时提交监测成果资料。

4、观测数据应用

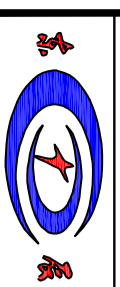
边坡变形的预警值为：水平位移和垂直位移累计值大于35mm，日均位移速率大于2.0mm/天；当坡顶沉降、水平位移观测数据出现预警值后，监测人员应立即向建设方、设计、监理和施工单位汇报，以利各方及时进行原因分析，商讨和提出解决措施，确保边坡的安全。

(三) 监测技术要求

1、人工巡视

巡视检查是边坡监测工作的主要内容，它不仅可以在及时发现险情，而且能系统地记录、描述边坡施工和周边环境变化过程，及时发现被揭露的不利地质状况。项目部将坚持每天安排专人进行巡视，巡视的主要内容包：

- (1)、边坡地表有无新裂缝、坍塌发生，原有裂缝有无扩大、延伸；
- (2)、地表有无隆起或下陷，崩塌体后缘有无裂缝，前缘有无剪口出现，局部楔形体有无滑动现象；



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	设计	工程编号	
伍金芳	叶俊	伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	伍金芳

设计说明(三)

- (3) 排水沟、截水沟是否畅通、排水孔是否正常;
- (4)、挡墙基础是否出现架空现象, 原有空隙有无扩大;
- (5)、有无新的地下水露头, 原有的渗水量和水质是否正常。

2、裂缝监测

(1)、测点设置: 裂缝一般产生在边坡平台和边坡体边缘, 部分分布在边坡体上结构层, 人工巡视中发现裂缝的位置埋设裂缝监测点。如果边坡在开挖过程中坡面没有出现裂缝则此类测点无需布置。人工巡视发现裂缝后及时埋设(1~2天内完成), 测点间沿裂缝的间距以20—30m为宜, 其方向平行崩塌的主滑方向或边坡的位移方向(不一定垂直裂缝)。

(2)、埋设要点: 首先, 在裂缝的两边稳定土体内开挖一个A4纸平面大小的洞约50cm深, 之后用混凝土浇注至地面度, 用两块长方形铁片分别埋设在裂缝两边的混凝土内, 并使这两块铁片在裂缝处互相搭接约50cm长, 在搭接处用红油漆涂色。

(3)、测试要点: 由于一般的裂缝变形是微小而且蠕变的, 本工程选择游标卡尺对边坡的变形裂缝进行监测。如果裂缝变形增大, 则在搭接处两块铁板的红油漆涂色处就会产生一个缝隙, 用游标卡尺测出这条缝隙的宽度数据, 该数据作为所测边坡裂缝增加的宽度。

3、坡面观测

观测网采用方格形网络, 边坡体上的观测点布置在各级边坡平台上, 每级平台不少于5个, 观测点间距为15~30m, 对可能形成的滑动带、重点监测部位加深加密布点。当同一边坡上有深层位移观测点时, 坡面上其中一条纵向观测线与深层位移观测点在同一直线上, 以便观测数据的相互验证和对比分析。

监测点在挖除表土后开挖—0.5m×0.5m的孔约80cm深, 用钢筋砼浇注底盘至地面度, 在底盘中心埋设一根钢筋, 钢筋头伸出底盘约0.5cm, 钢筋顶端设标记作为监测基点。坡体上的监测点同样按照上述方法埋设。观测点埋设完毕后, 稳定2-3天之后再行初测。对石质边坡利用稳固石块作为观测标记代替观测桩。监测基点设置在稳定的区域并远离监测坡体, 避免在松动的表层上设点。测点埋设在边坡开挖前完成。

4、沉降观测和水平位移观测

沉降观测采用沉降板, 沉降板底槽平整, 其下铺设60cm×60cm的砂垫层, 沉降板的金属测杆套管和接驳的垂直偏差率不大于1.5%, 每断面按设计分左右安置沉降板。水平位移观测采用位移边桩, 位移边桩埋设在路堤两侧趾部, 每侧2个。50~100米设置一监测断面, 在潜在沉降和位移较大段加密设置监测断面。

5、锚杆监测

(1) 锚杆拉力和预应力损失监测, 应选择有代表性的锚杆, 测定锚杆(索)应力和预应力损失;

(2) 非项应力锚杆的应力监测根数不宜少于锚杆总数的5%, 预应力锚索的应力监测根数不应少于锚索总数的10%, 且不应少于3根

6、地下水监测

地下水监测包括水位监测和流量监测。水位监测在监测孔内进行, 采用电测水位计, 测量精度±1cm, 流量监测已施工的仰排水孔流量、水温、透明度、颜色等进行监测。

七、注意事项及施工安全技术措施要求

1、施工单位应编制详实、合理、可行并满足工程进度、工程安全要求的施工组织设计方案。在工程施工前, 应对施工中的施工方法、施工工艺流程、劳动力组织和安全管理给出详细的设计, 并制定相应的施工设计书。

2、本工程施工工艺较复杂, 应选择具有相应专业资质及相当工作经验的施工队伍施工。

3、由于场地条件较为复杂, 施工过程中应加强监测, 进行动态设计和信息化施工。

4、施工时, 应对施工过程中机械、坑道等进行有效标识警示, 以防安全事故。同时, 应做到文明施工, 避免施工噪音扰民及施工垃圾造成环境污染。弃土合理堆放, 以防产生溜滑或泥石流。在边坡的施工和使用期间, 必须控制不利于边坡稳定因素的产生和发展, 不得随意开挖坡脚, 严禁坡顶超载, 且避免地表水及地下水渗入坡体, 对有利于边坡稳定的相关环境因素进行有效的保护。

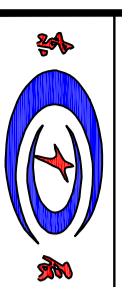
5、当边坡周边环境发生变化或地质条件与设计图纸有差异, 应及时通知设计人员进行变更或加固。同时, 在施工和使用期间, 不应损坏或危害已有的边坡支护体系, 否则应采取有效的临时超前支护后方可治理。

6、工程施工前施工单位应复核现场标高及坐标是否与设计图纸有差异, 若与设计图纸不符, 应及时通知设计单位, 设计单位根据现场情况修改变更。

7、土方开挖过程中, 若发现外倾不利结构面、顺坡向地层、泥岩夹层或地层与设计图纸中出入较大应及时通知设计单位, 设计单位根据现场情况进行加固措施。

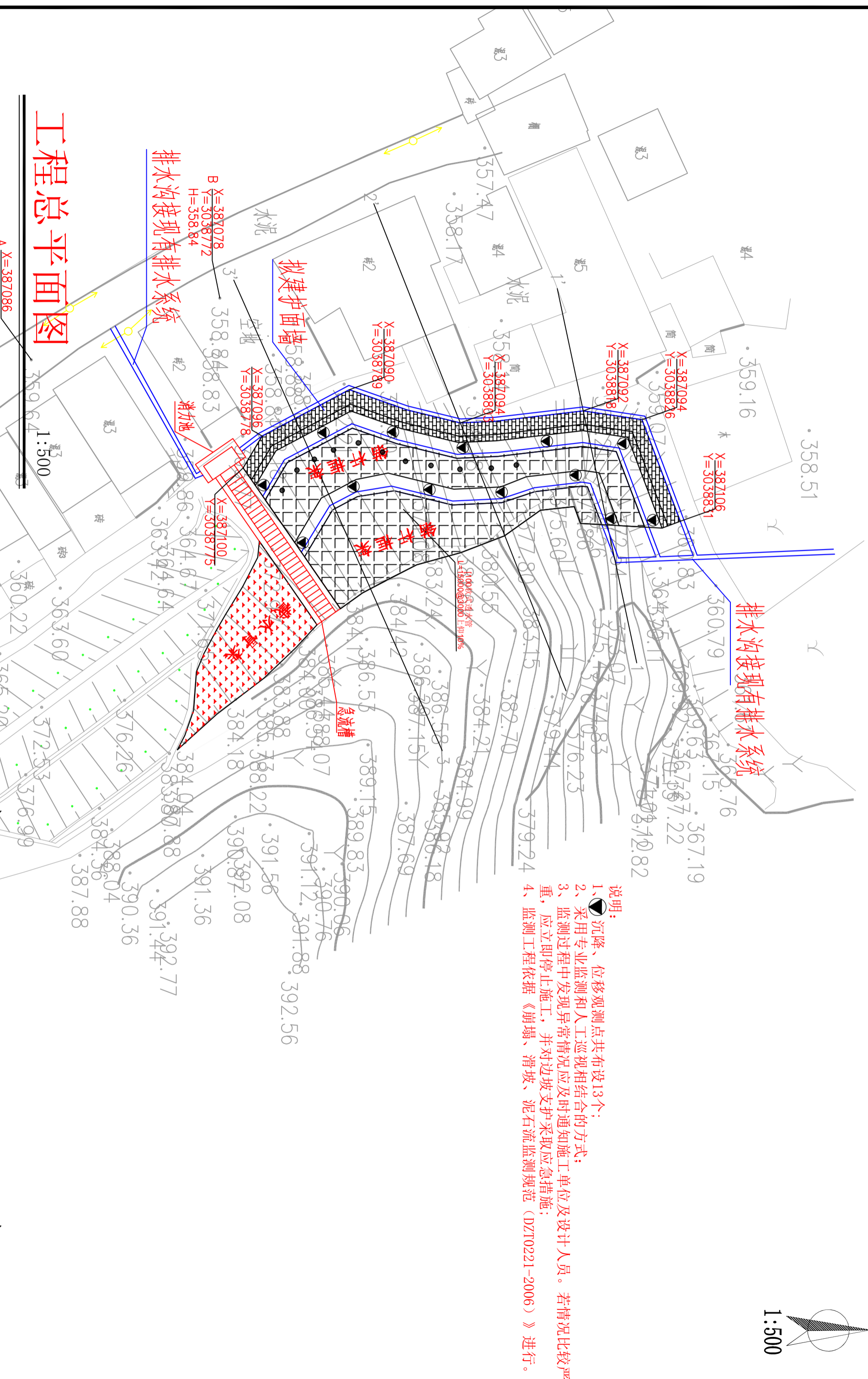
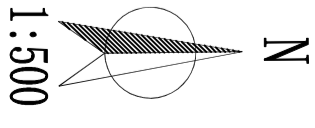
8、其他未尽事宜, 可按照国家有关规范要求及时进行或及时通知设计人员进行处理。

9、除非特别说明, 施工图尺寸标注的单位均以mm计, 标高以m计。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责人	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	伍金芳
				伍金芳	杨春发	伍金芳

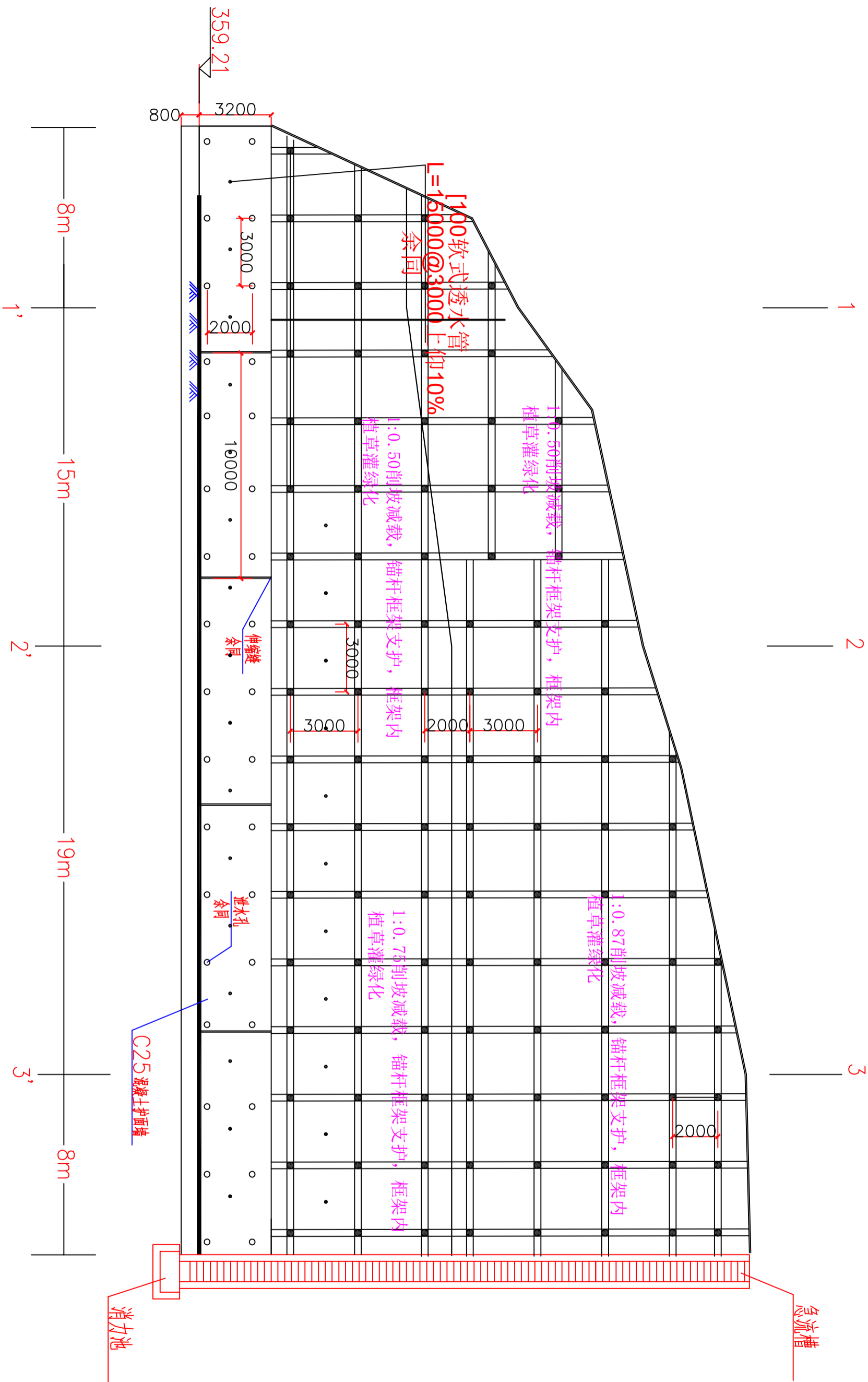


- 说明:
- 1、 沉降、位移观测点共布设13个;
 - 2、采用专业监测和人工巡视相结合的方式;
 - 3、监测过程中发现异常情况应及时通知施工单位及设计人员。若情况比较严重,应立即停止施工,并对边坡支护采取应急措施;
 - 4、监测工程依据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范(DZ/T0221-2006)》进行。

工程总平面图

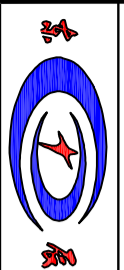
A X=387086

	项目名称	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
	福建东辰综合勘察院有限公司	伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
	图名	审核	叶俊	卢文徽	伍金芳	



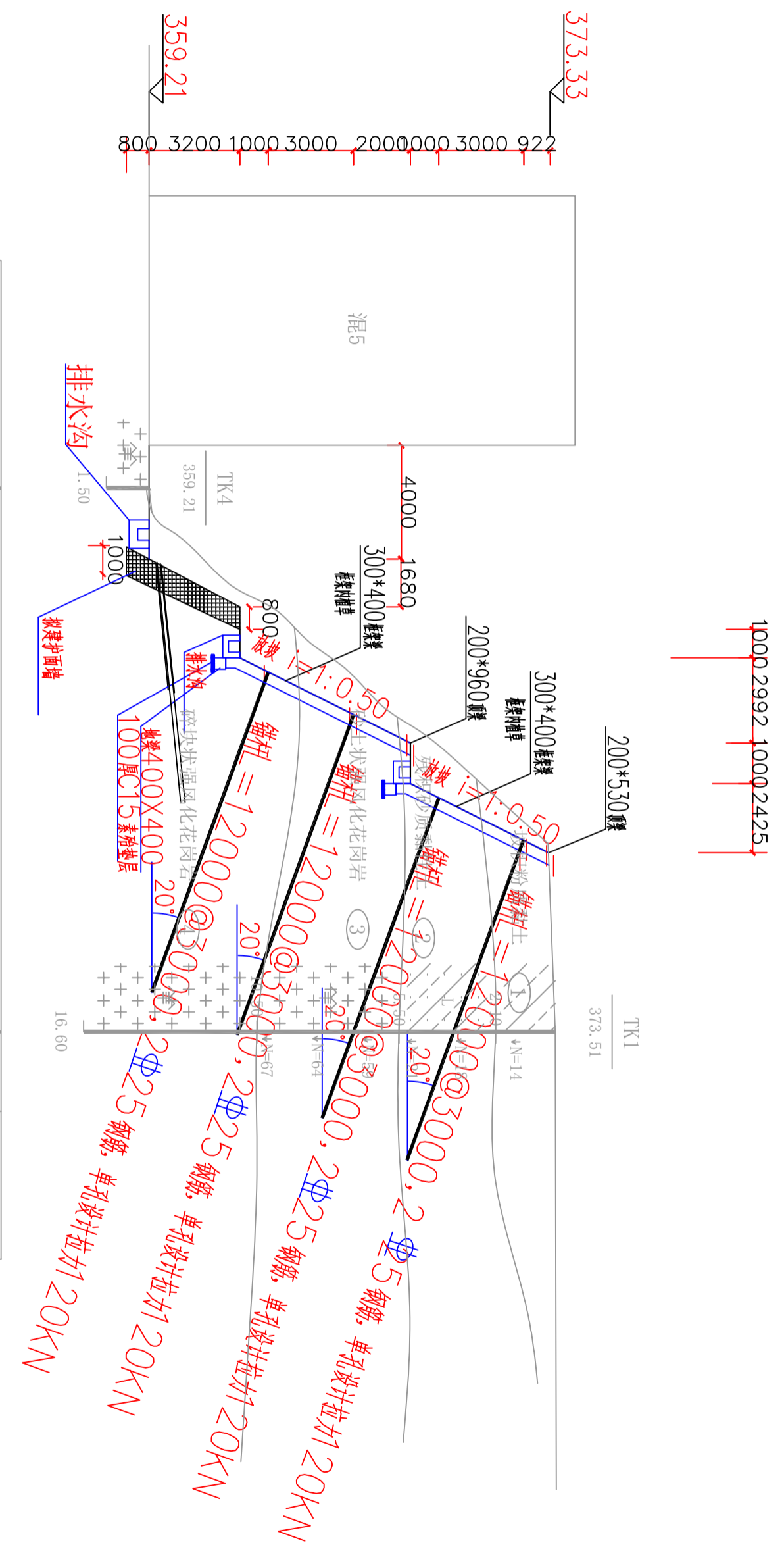
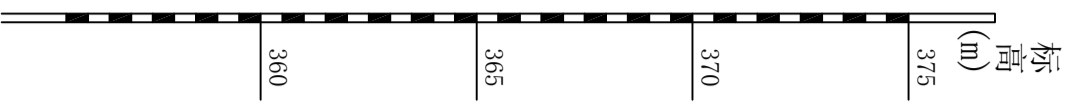
立面展开示意图

1:200

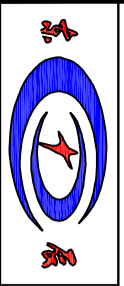


福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	校对	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
				卢文徽	伍金芳	
					伍金芳	

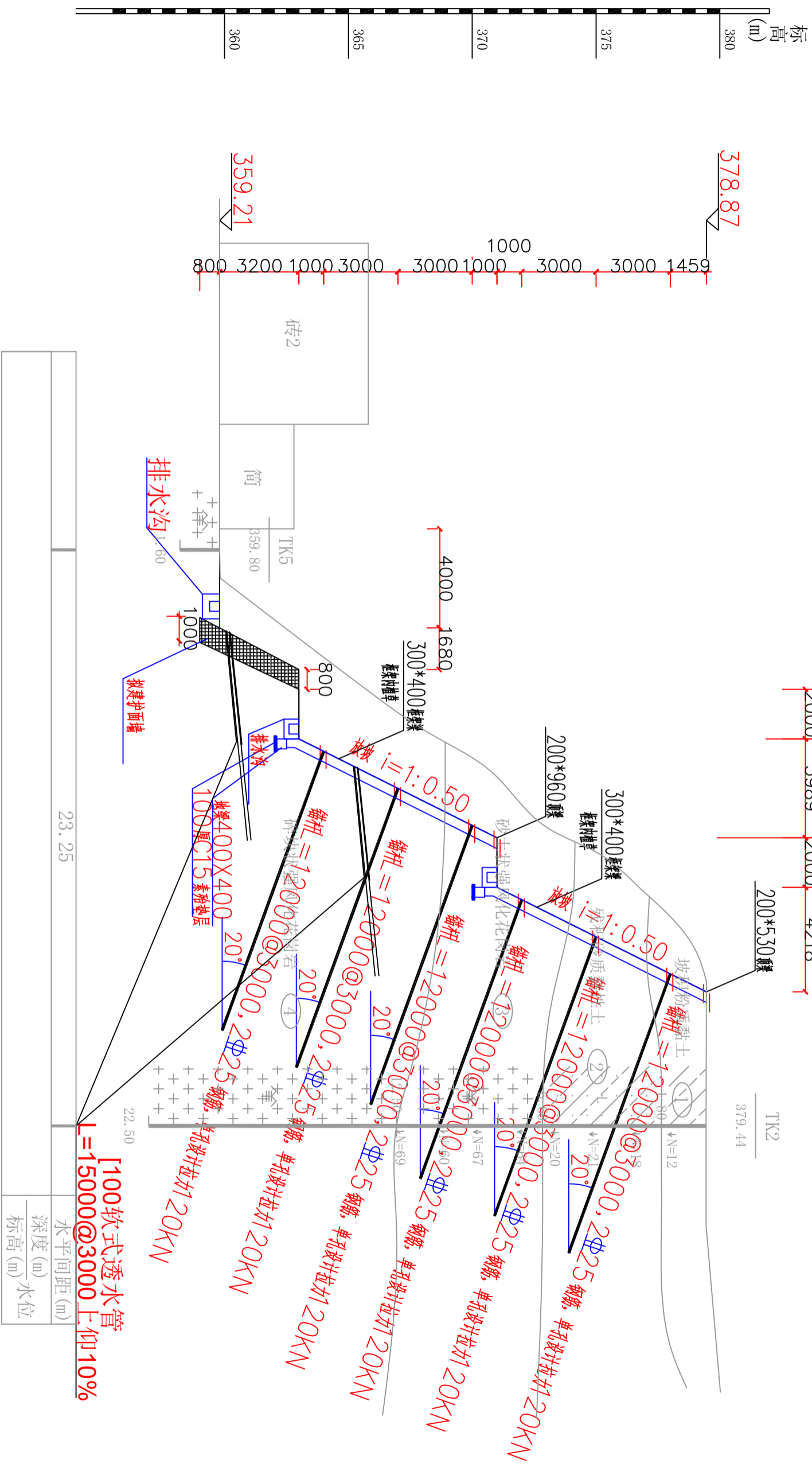


水平间距 (m)	19.14
深度 (m)	
标高 (m)	水位



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



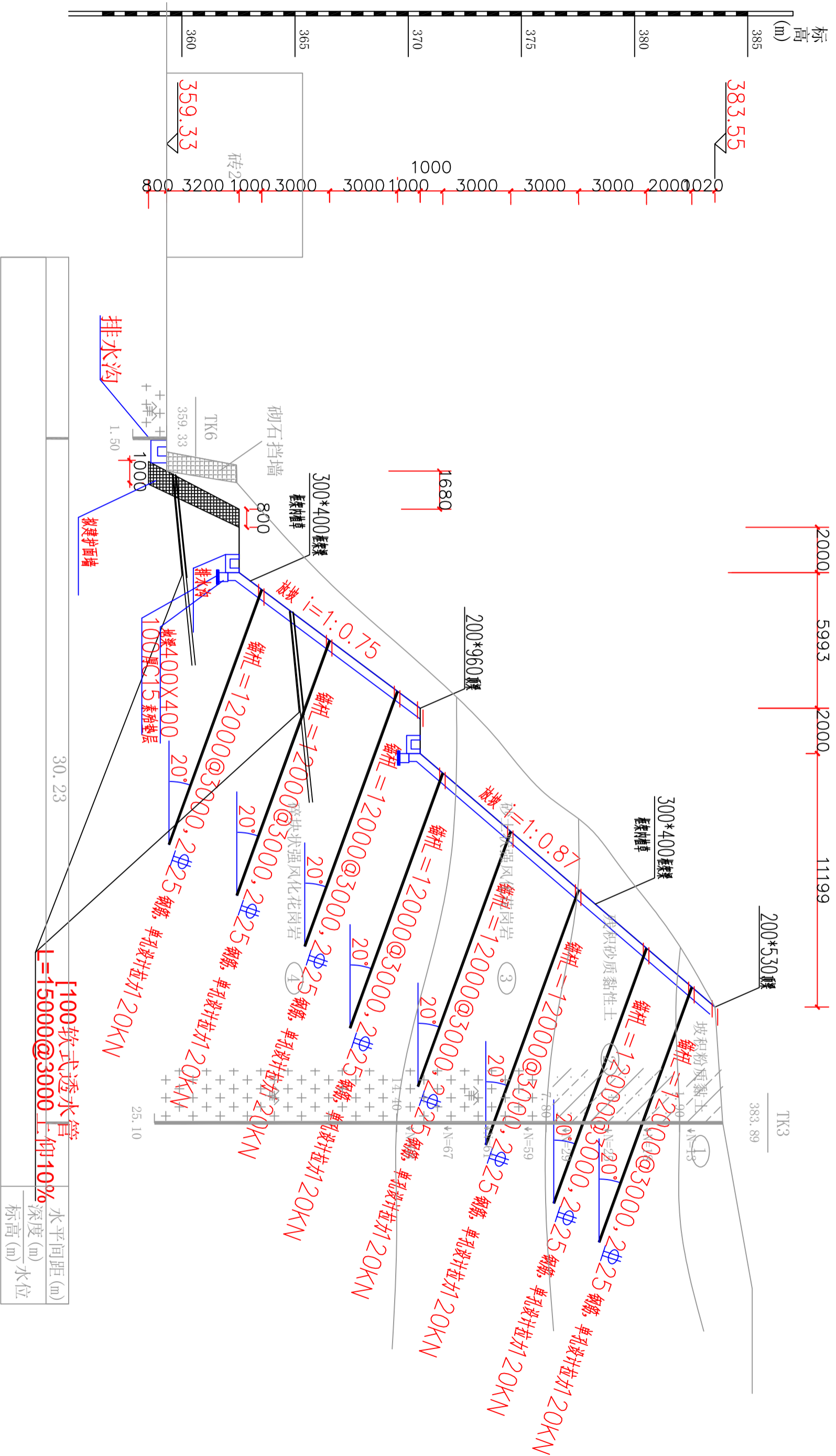
水平间距 (m)	23.25
深度 (m)	
水位	
标高 (m)	

100软式透水管
L=15000@3000 上仰10%



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	设计	制图	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	

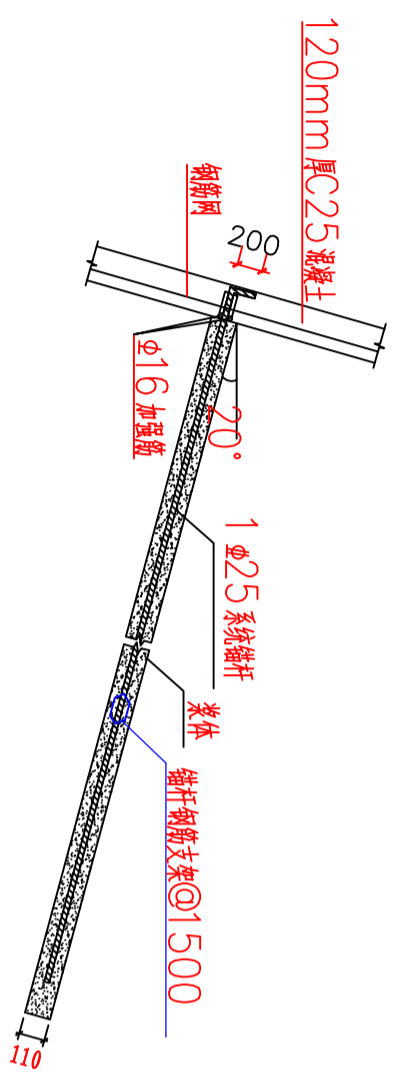


水平间距 (m)	30.23
深度 (m)	
水位	
标高 (m)	

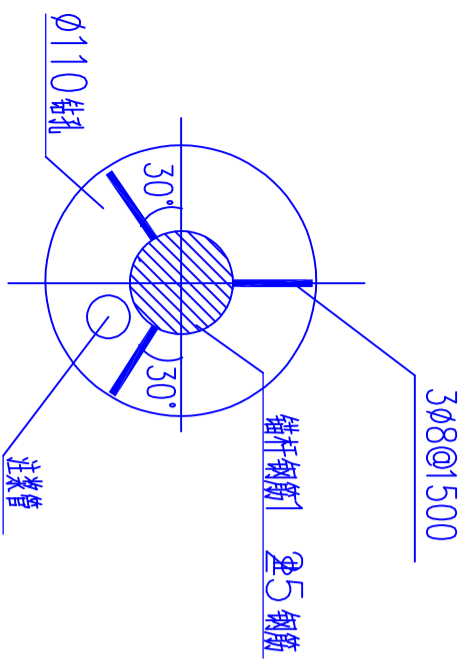


福建东辰综合勘察院有限公司

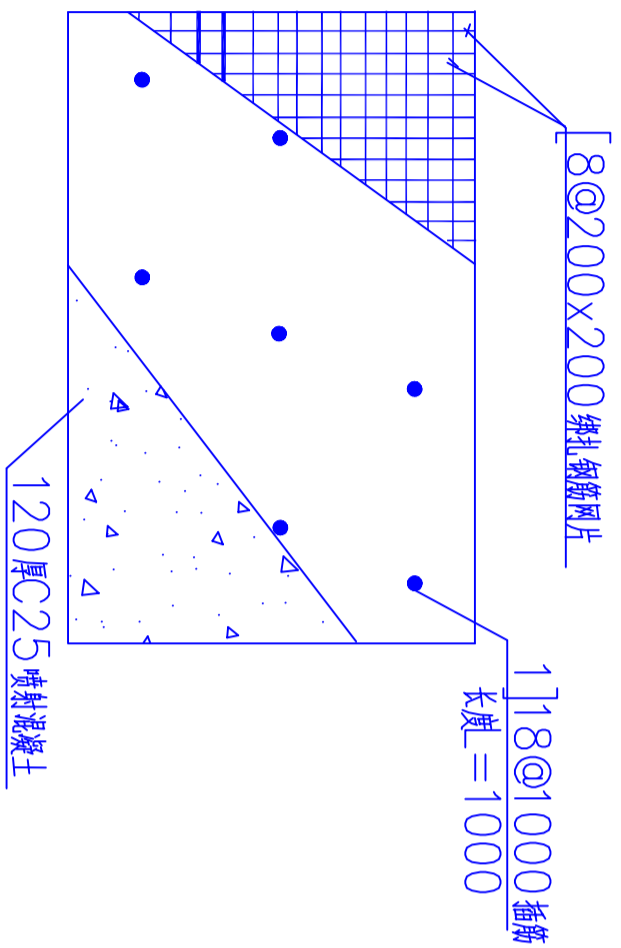
项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



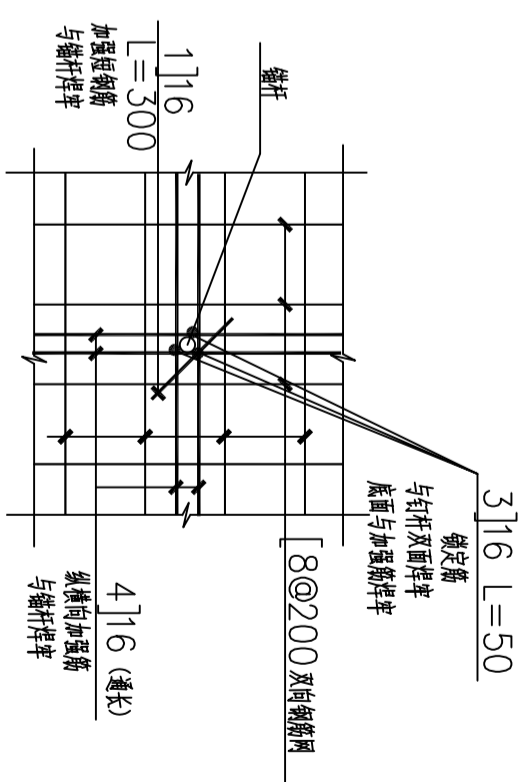
锚杆大样



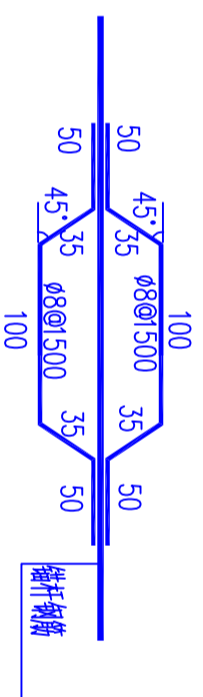
锚孔大样



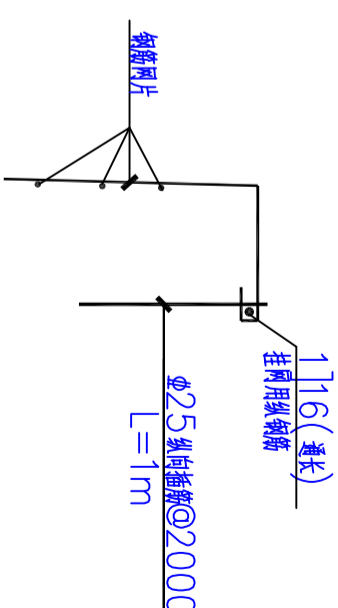
框架梁内钢筋网喷面构造图



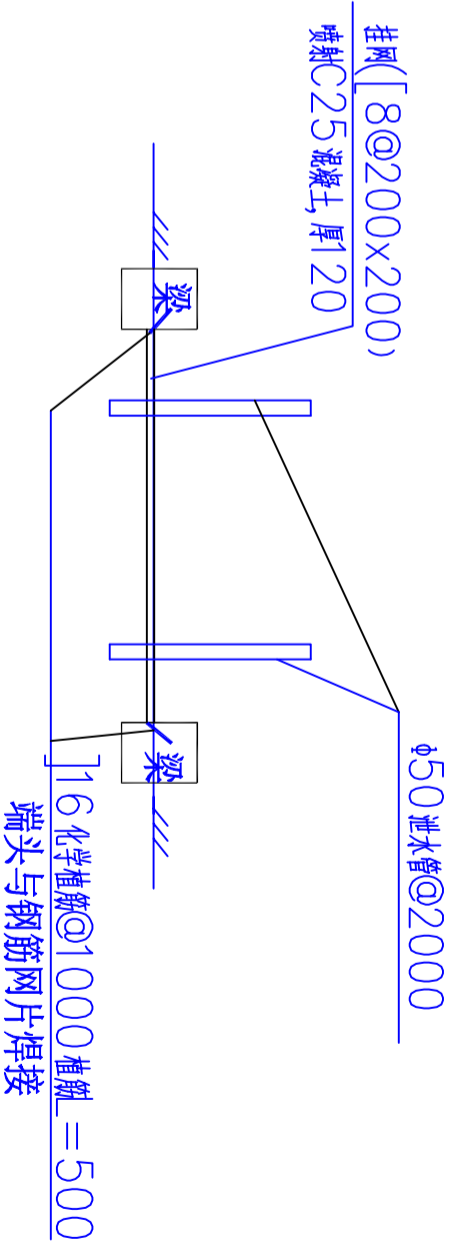
喷锚钢筋网片立面详图



锚杆定位钢筋大样



钢筋网片与平台插筋连接大样图

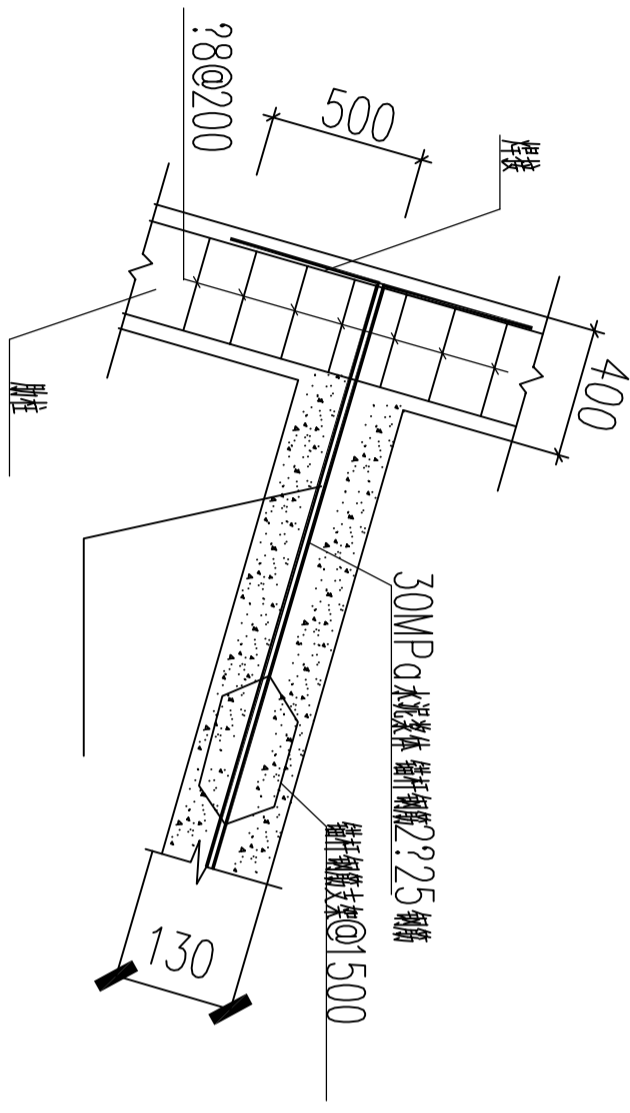


框架梁回钢筋网喷面大样图

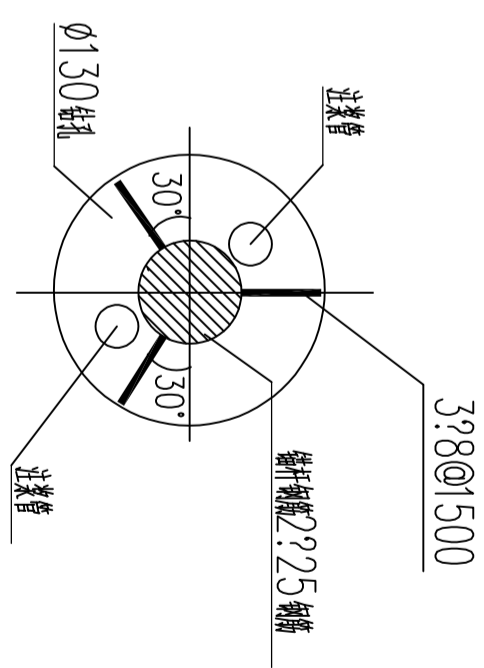


福建东辰综合勘察院有限公司

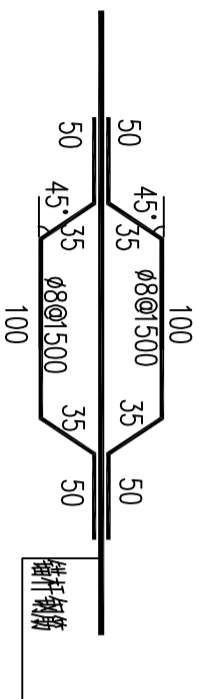
项目名称	图名	项目负责	审核	设计	制图	工程编号
喷锚大样图	喷锚大样图	伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



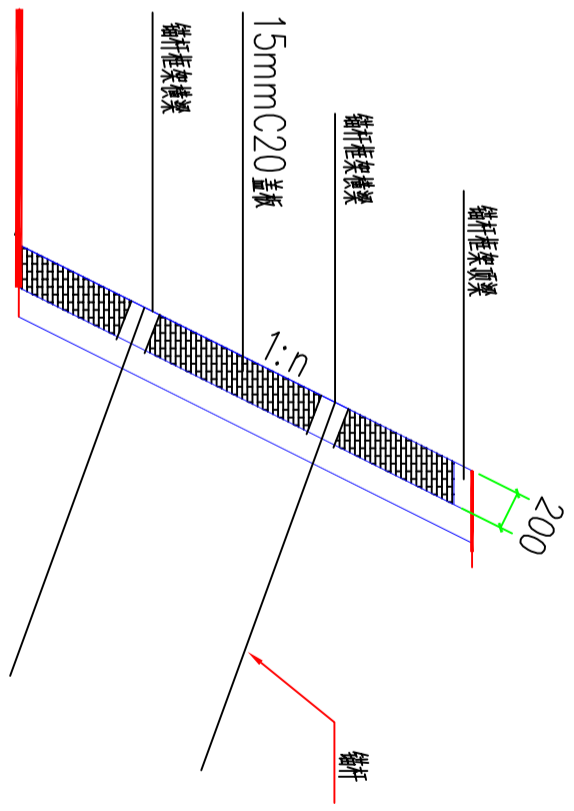
锚杆与格构梁钢筋连接大样



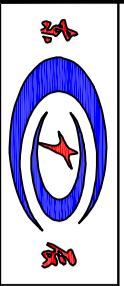
锚孔大样



锚杆定位钢筋大样

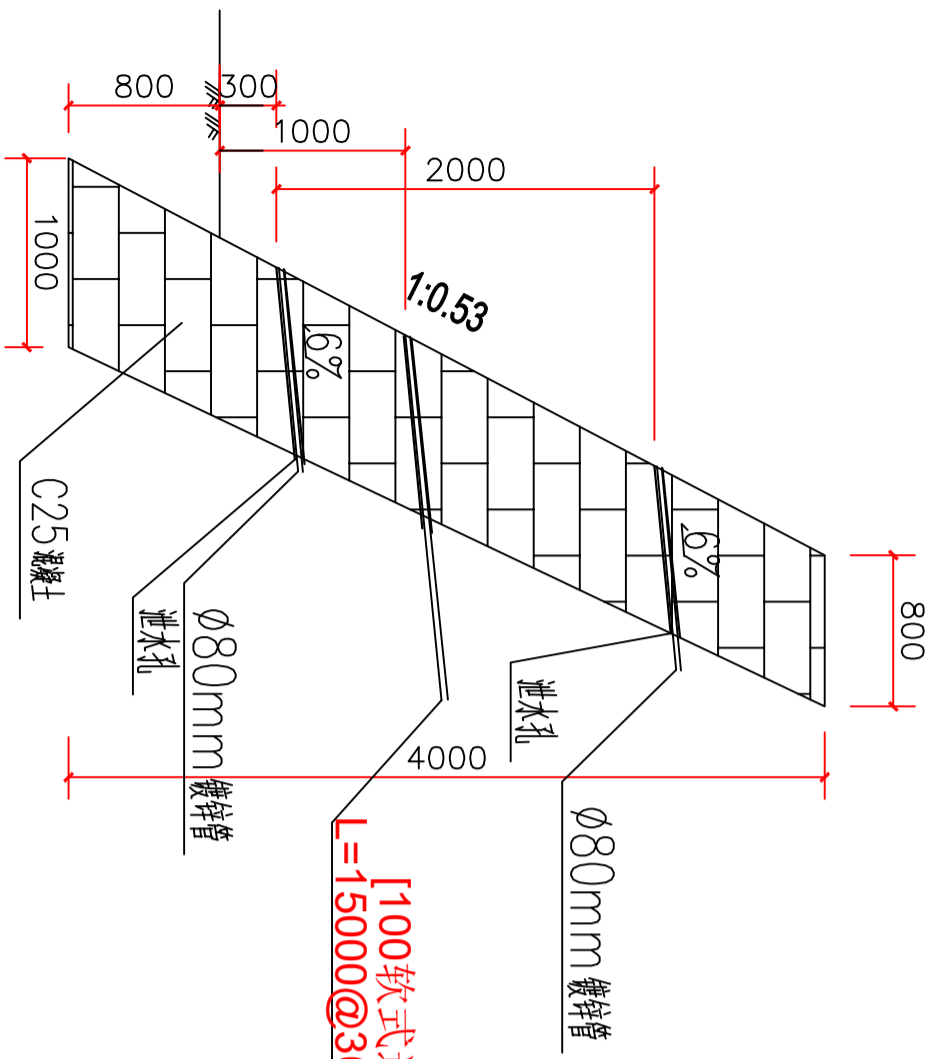


剖面示意图



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	设计	制图	工程编号
锚杆框架大样图	伍金芳	伍金芳	伍金芳	伍金芳	伍金芳	
	叶俊	叶俊	叶俊	叶俊	叶俊	
	杨春发	杨春发	杨春发	杨春发	杨春发	
	卢文徽	卢文徽	卢文徽	卢文徽	卢文徽	



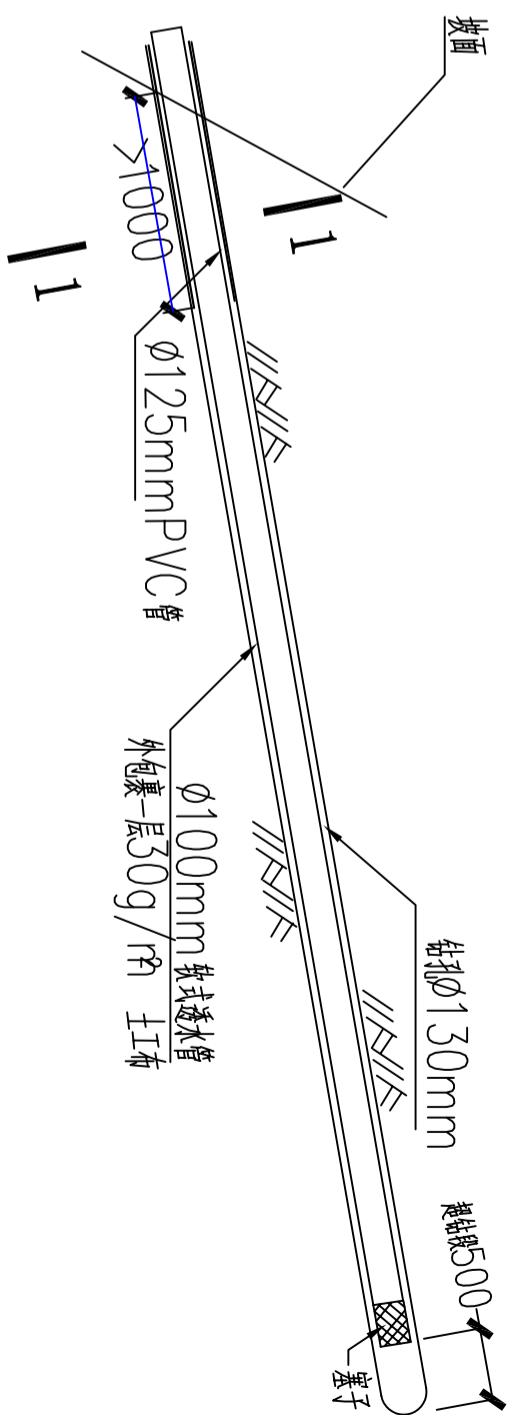
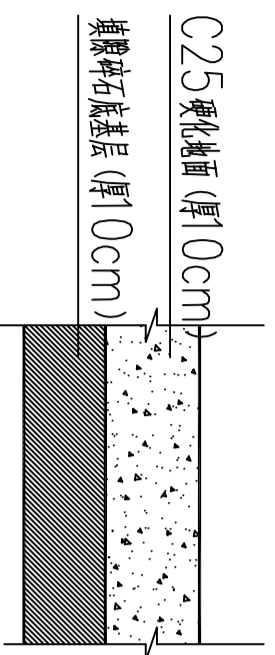
护面墙断面图

**[100软式透水管
L=15000@3000上仰10%**

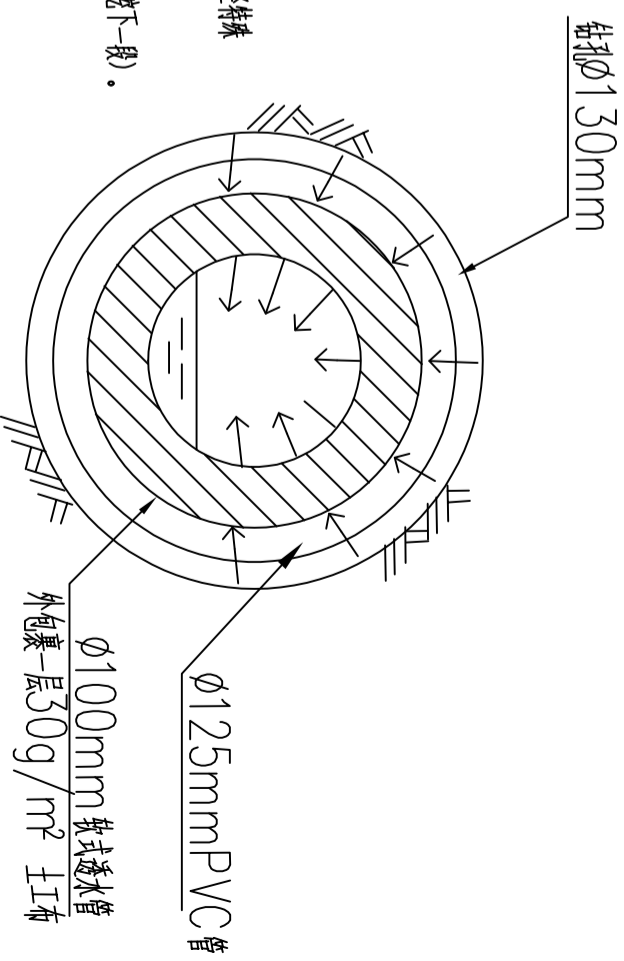
说明:

1. 图中尺寸均以mm计。
2. 挡墙基槽开挖完后, 应对基底承载力进行自检试验, 经监理验收合格后方可施工基础。
3. 挡土墙基槽开挖揭露地层、承载力如与设计存在差异或变化, 应及时通报设计、监理及业主代表进行坑槽现场查验, 必要时调整变更设计或经特殊处理满足设计要求。
4. 挡墙结构挖方必须分段 (不大于5m) 跳槽开挖, 由两侧向中间逐段放坡 (开挖一段即浇筑一段, 待前一段浇筑达到龄期强度后, 方可开挖下一段)。
5. 砌筑砂浆强度等级M7.5, 采用坐浆法砌筑, 若需勾缝, 勾缝砂浆等级M10, 勾平整。
6. 挡墙、护面墙均采用C25混凝土。
7. 墙底施工100mm厚C15混凝土垫层。
8. 墙背沿边坡走向全长铺设20mm厚塑料排水板, 排水板靠边坡一侧包裹一层30g/m²土工布, 施工时靠挡墙一侧包裹塑料薄膜, 防止泥浆渗入塑料排水板, 造成排水板孔隙堵塞, 挡墙墙身排水孔管应穿过塑料薄膜进入塑料排水板内。
9. 其它要求详见相关规范。

平台路面硬化图



仰斜排水孔结构图

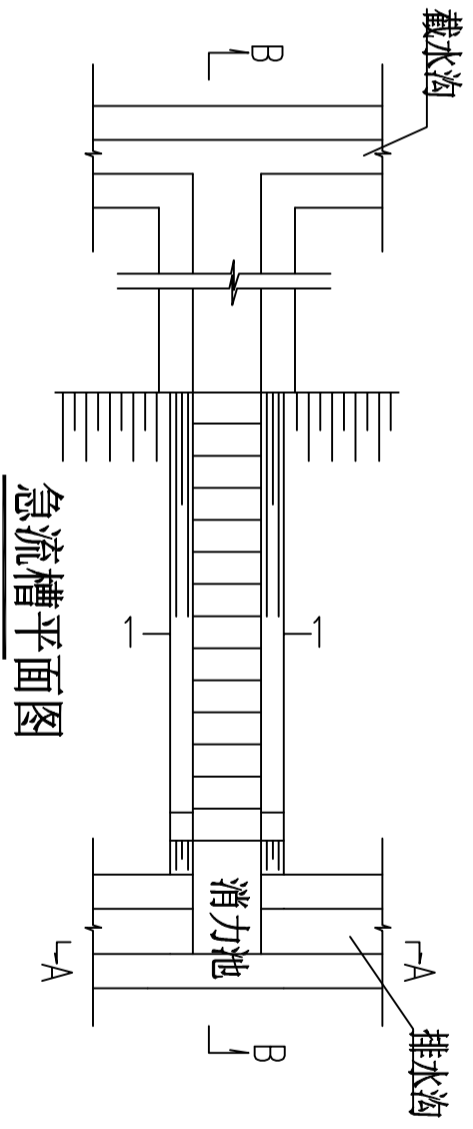
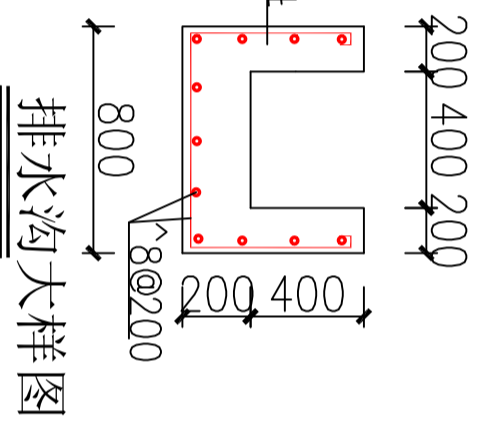
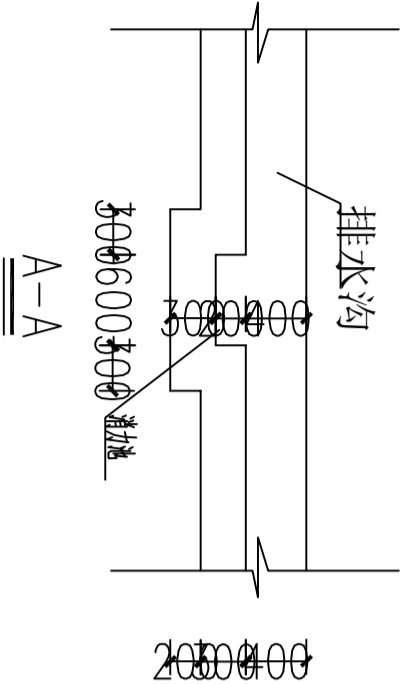
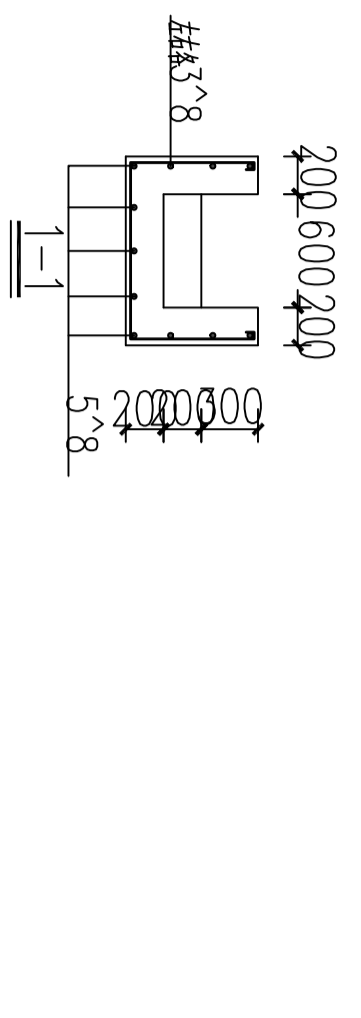
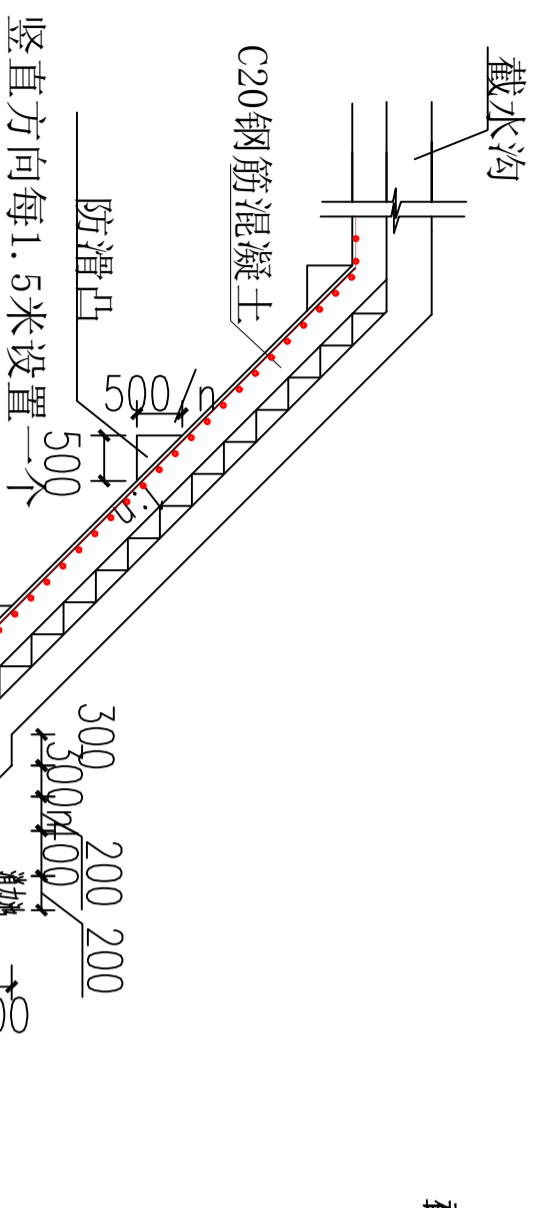


1-1

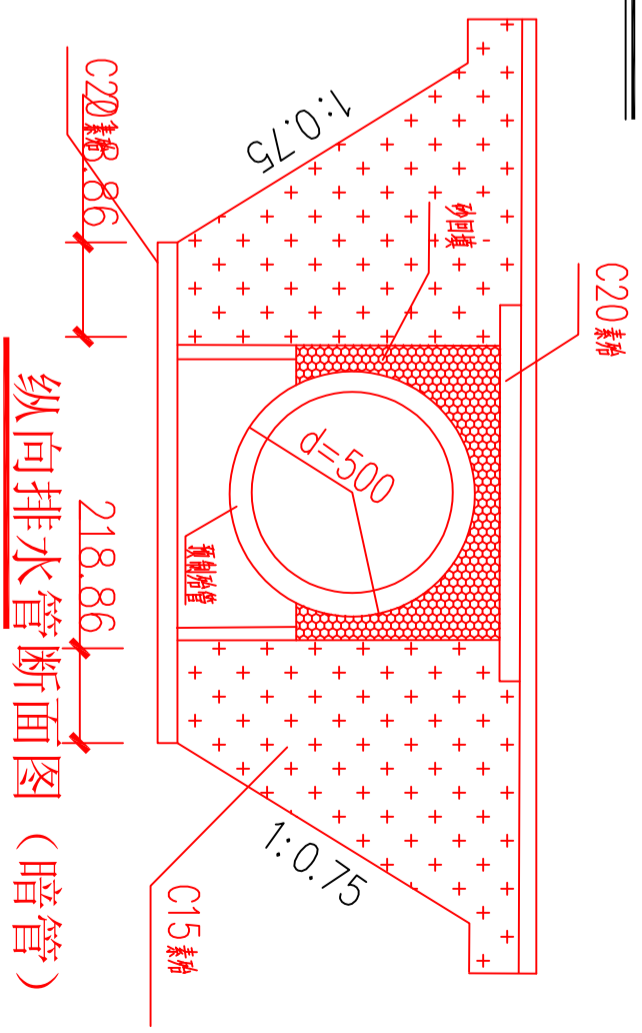


福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
	护面墙大样图	伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



急流槽平面图

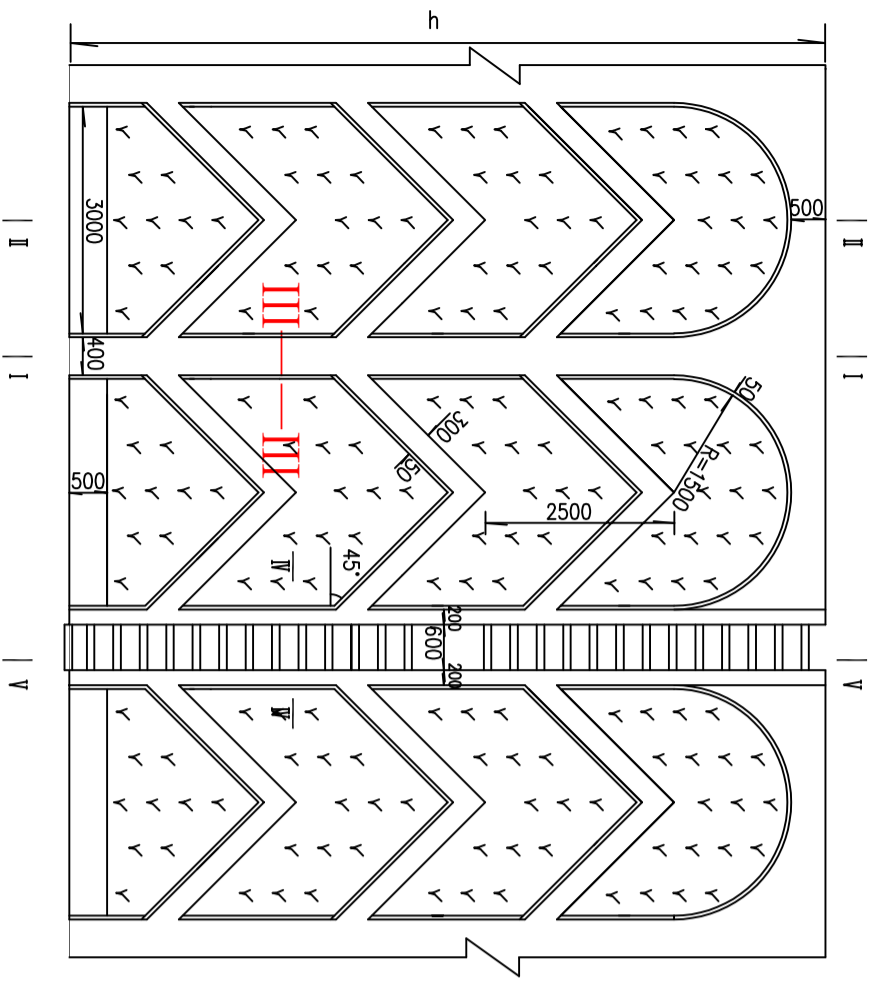


说明：
 1. 本图尺寸均以mm计。
 2. 急流槽、截水沟采用C25钢筋混凝土浇筑。
 3. $\sqrt{300}$ mm排水盲管采用软式透水管，安装前应清孔排渣。
 4. 水沟的流向根据现场地形确定，要求沟底坡比大于0.3%。

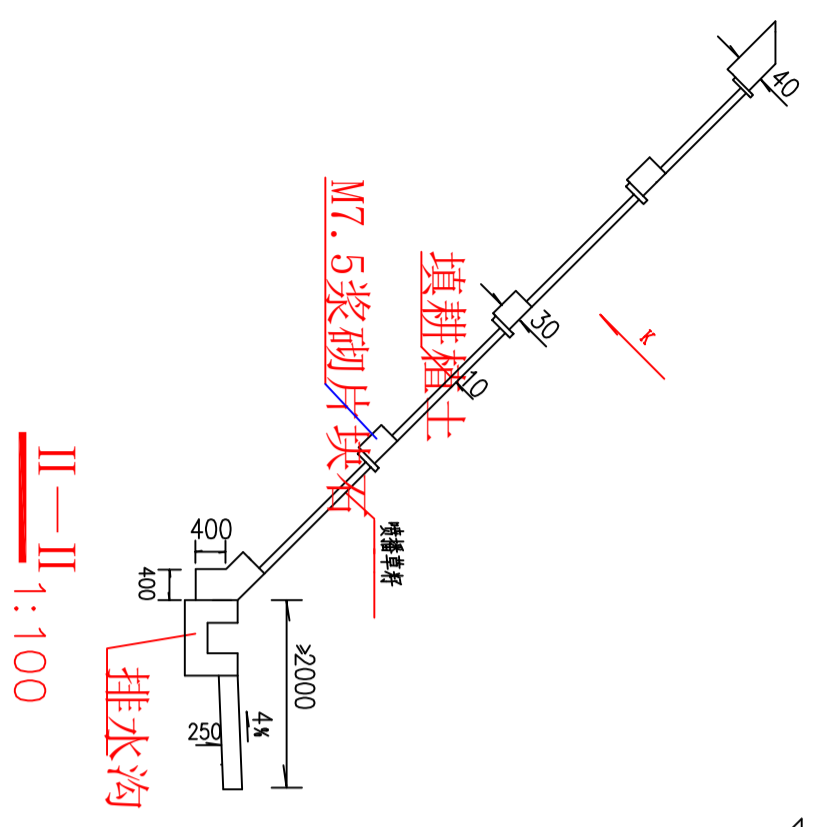


福建东辰综合勘察院有限公司

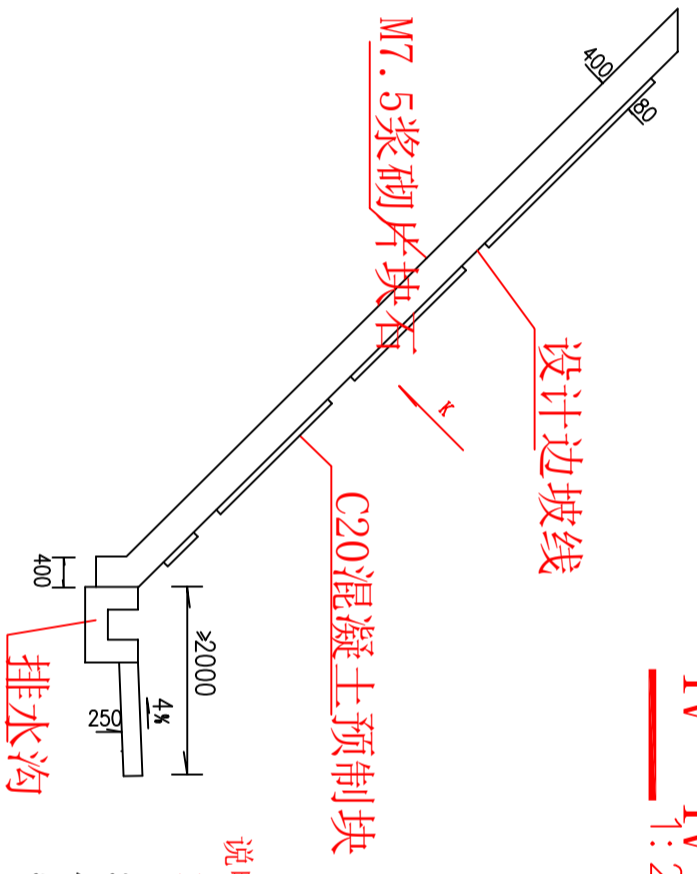
项目名称	截排水沟、急流槽大样图	项目负责	伍金芳	审核	叶俊	审核	伍金芳	校对	卢文徽	设计	伍金芳	伍金芳	工程编号	
图名	截排水沟、急流槽大样图	审核	叶俊	审核	伍金芳	校对	卢文徽	设计	伍金芳	伍金芳	工程编号			



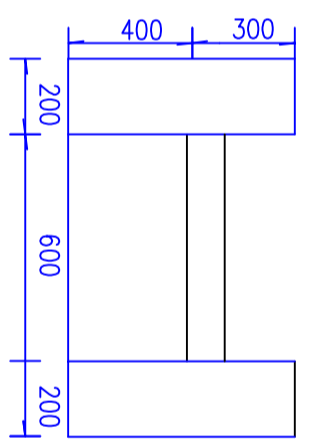
K视图
1:100



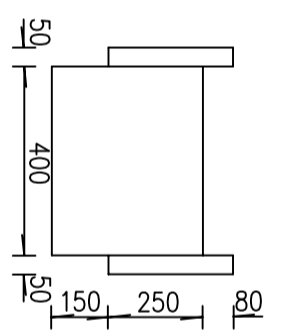
II—II
1:100



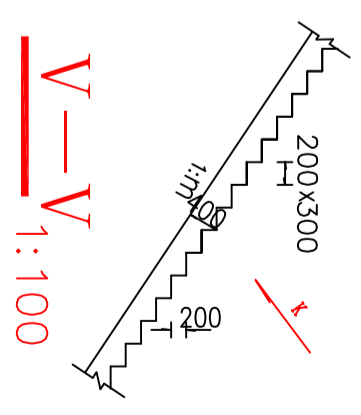
I—I
1:100



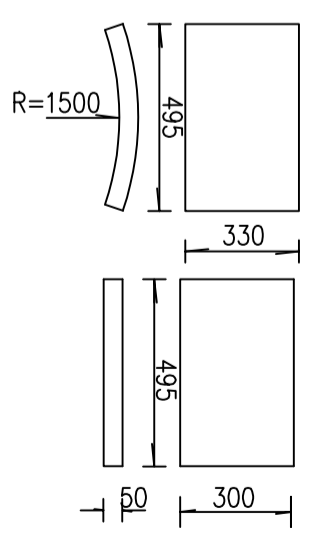
III—III
1:20



IV—IV
1:20



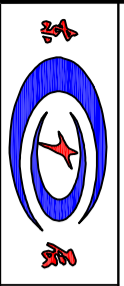
V—V
1:100



衬砌混凝土预制块大样图

说明:

- 1、本图用于土质边坡，图中尺寸以毫米计；比例见图注，表中H为边坡每一层高度；
- 2、施工时平台应做成向内倾斜4%的坡度；
- 3、流水槽设置应结合地形，原则上每50米设一道；
- 4、踏步应由开挖山体两侧修筑；
- 5、土方段碎落台为植草皮防护，流水槽（III-III，IV-IV断面）处铺砌应引至沟边。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	南平市松溪县茶平乡黄屯村下江屯5#地质灾害治理工程	项目负责	伍金芳	审核	叶俊	校对	杨春发	设计	伍金芳	工程编号	
图名	截水骨架大样图	审核	叶俊	审核	叶俊	校对	卢文徽	制图	伍金芳	图号	

福建省松溪县茶平乡山头村大洋IV段3-5#李宗明屋后滑坡治理工程

设计施工图

设计单位：



福建东辰综合勘察院有限公司

设计资质：闽国土资地灾设资字第(2012321310)号

设计说明(一)

一、工程概况

南平市松溪县茶平乡山头村大洋IV段3-5#李宗明屋后滑坡该隐患点录入系统时间为2016年,坡体上部发生小规模浅表层崩塌,坡体右侧已滑方量约200m³。根据村民介绍和走访了解,雨季时屋后雨水冲刷会溜方或掉土,现状局部见崩塌、错落、凹坑等迹象。坡体平面形态成“半圆弧形”,坡向约15°。根据村民介绍和走访了解,雨季时屋后雨水冲刷会溜方或掉土,后缘至山顶现状局部见小崩塌、错落等迹象。潜在崩塌主要分布在屋后人工切坡区域,土层主要为坡残积粘性土,局部为少量风化岩。

为避免对坡脚居民的生命安全造成威胁,必须对该点进行治理。受茶平乡人民政府的委托我院承担该地质灾害工程治理的设计任务。

二、设计依据

- 1、项目委托书;
 - 2、《福建省松溪县茶平乡山头村大洋IV段3-5#李宗明屋后滑坡治理工程勘察报告》(福建东辰综合勘察院有限公司);
 - 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006);
 - 4、《滑坡防治工程勘察规范》(DZ/T 0218-2006);
 - 5、《崩塌防治工程勘察规范》(T/CAGHP 011-2018)(试行)
 - 6、《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013);
 - 7、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002);
 - 8、《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002);
 - 9、《砌体结构设计规范》(GB50003-2011);
- 三、设计条件及岩土体参数
- 1、依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)及《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)本工程安全等级定为一,重要性系数 $\gamma=1.1$,设计使用年限不低于受其影响道路、相邻建筑的使用年限,抗震设防烈度为6度,设计基本地震加速度值为 $0.05g$ 。
 - 2、坡顶5m范围内不得有任何堆载,坡顶便道按正常使用荷载10kPa。
 - 3、根据勘察报告,岩土体物理力学参数如表1所示。

表1 岩土体物理力学指标

土层及编号	物理力学指标		直剪(天然状态) C(kPa)	直剪(饱和状态) C(kPa)	直剪(饱和状态) ϕ (°)	直剪(饱和状态) ϕ (°)	土体与锚固体粘结强度特征值 f_{tb} (kPa)	承载力特征值 f_{ak} (kPa)	挡墙基底摩擦系数 μ
	天然重度 (kN/m ³)	饱和重度 (kN/m ³)							
①堆积粉质黏土	18.0	18.5	20.64	18.15	16.45	13.26	50	160	0.25
②残积砂质黏性土	17.8*	18.6*	22*	25*	20*	22*	90	200	0.35
③全风化花岗岩	20.5*	21.5*	25*	28*	22*	21*	100	300	0.40
④砂土状强风化花岗岩	20.5*	22.0*	30*	30*			130	450	0.45

注: * 标准值

四、边坡治理方案

根据本边坡的工程地质、水文地质条件及场地环境控制等综合考虑,对边坡加固的支护设计、排水系统方案及坡面绿化系统进行系统设计,具体方案如下:

边坡支护结构: 采用削坡减载+截排水系统+挡土墙+锚杆(索)框架;

边坡排水系统: 坡面结合现场实际地形设置截水沟、防止地表水冲刷坡面及入渗坡体; 坡脚结合道路排水系统设置边沟、急流槽以保证坡面排水通畅,坡脚不积水为原则。

五、设计施工要点及技术要求

本工程施工顺序为: 放样—排水沟—土方开挖—支护结构施工—坡面绿化系统施工

1、施工放线测量

施工开挖之前,要求按照设计图纸严格测放边坡顶线的位置;由于各段坡体地形的复杂性和前期测设工作的困难因素,难免存在一定的差异和变形,如发现差异,应及时上报设计、监理及业主代表,以便进行必要的设计补充完善或修正变更。

对于加固工程结构放线,原则要求在坡面开挖成形后进行,并且,除特殊要求外,严禁框架梁悬空,遇有坡面与设计差异或特殊地形地质情况,应及时通告设计、监理及业主代表,必要时进行调整或变更。

2、排水系统的设置

(1) 地表截水沟要求在边坡土石方开挖施工前施做,减少地表水对坡面冲刷和入渗坡体的作用和影响。

(2) 后缘截水沟在地形较陡处及出口附近应设置跌水坎或施工成急流槽式,跌水坎具体位置及形式可根据现场地形确定。坡脚地面排水沟的流向根据现场地形确定,要求坡比大于0.5%,并与现有地表排水系统相连接。

(3) 水沟采用C25钢筋混凝土,并按有关施工规范进行砌筑,每隔10~15m须设变形缝一道。

(4) 在边坡工程施工前,应根据居民区地形地貌规划设置系统的地面及地下截排水系统,以便于边坡排水体系汇入其中。

3、土石方工程施工

(1) 边坡开挖应严格按照从上至下的施工顺序逐级、逐段开挖,严禁大面积无序开挖。开挖应分级进行,完成一级,支护一级,下级未支护完,不得开挖上级。待下级边坡锚固工程全部实施并产生加固作用后(根据实际情况可采用有效可行的临时加固或预加固措施)方可进行上级边坡的开挖施工,遵循“逐级开挖、逐级加固”的原则,以确保坡体稳定和结构安全。对于土质边坡,不得采用爆破方法开挖,应采用机械辅助人工方法进行。

(2) 边坡开挖应顺直、衔接平滑,坡面平整,边坡上不得有松石、危石等。对于开挖后实际地质情况或坡形与设计不符时,应及时通过业主、勘查、设计及监理进行现场确认,必要时进行变更设计方案。

4、挡土墙施工

现浇水泥混凝土挡土墙采用C25混凝土片石浇筑,片石掺量占总体积25%以下,每间隔10~15m设一道沉降缝,缝宽2cm,沥青麻丝嵌缝;墙身设 $\Phi 80$ mm排水孔,孔距2m,外斜6%,呈矩形形布置;墙背填料采用沙石性等透水性良好的材料,待墙体养护强度达85%以上方可回填墙背填料,填土的内摩擦角不小于 30° ,基底摩擦系数按设计要求0.3进行。

1、根据施工图及坐标点测放出挡土墙中心线、基础平面位置线和纵断高程线,做好平面、高程控制点。

2、模板应具有足够的强度、刚度和稳定性,能承受灌注混凝土的冲击力、侧压力。墙模板板按位置线安装,应加固处理,下口处加扫地方木,占口模内方木内撑,以防混凝土浇筑时松动、跑模。

3、混凝土浇筑前,在底部接茬处先均匀浇筑15~20mm厚与墙体混凝土强度等级相同的减

石子混凝土,浇筑时,按分层厚度不大于300mm进行,振捣密实,混凝土下料点应分散布置,

 福建东辰综合勘察院有限公司	项目名称	项目负责	伍金芳
	图名	审核	叶俊
		审定	杨春发
	校对	设计	伍金芳
		制图	伍金芳
		工程编号	伍金芳

设计说明(二)

墙体连续进行浇筑，每层间隔时间不超过混凝土初凝时间。振捣次层混凝土时振捣棒应插入前层50~100mm。

4、当混凝土强度达到2.5MPa以上时，方可拆除侧面模板，拆除时不允许猛烈敲打，应逐块进行，并做好墙体的保护，防止破坏。

5、墙背填料根据附近土源，尽量选用抗剪强度高和透水性强的砾石或砂土。当选用粘性土作为填料时，宜掺入适量的砂砾或碎石；不得选用膨胀土、淤泥质土、耕植土作填料。

6、挡土墙应分段砌筑，每10m设置一道2cm宽沥青麻筋沉降缝，沉降缝墙背、墙顶、墙面三边用沥青麻筋填塞，塞入深度不小20cm。

7、挡土墙顶及墙后填料平台用水泥砂浆抹面，厚2cm。

8、墙后填土：最低泄水孔以下用黏土回填，最低泄水孔以上用砂类土回填，分层夯实。

9、基础开挖应分段跳槽开挖，每段长度不宜超过10m，并及时修建挡土墙，切忌中途停工或冒进。

10、砌体砂浆要求按设计标号进行配置，砌筑时要求饱满，并按有关施工规范进行砌筑。砌块材料要求石质均匀，符合规定尺寸，要求石料抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ 。砌体基础要求先行施工，然后施工同级坡面的上部砌筑工程，以免产生人为接缝和潜在结构变形及地表水渗漏隐患。

6、锚杆及钢筋混凝土框架梁施工

(1) 锚杆的钻孔直径为 $\Phi 130$ ，框架梁混凝土强度等级为C30，截面尺寸为 300×350 ，具体详见相关大样图。

(2) 竖肋的具体长度可根据实际边坡情况有所变化，但锚杆的位置须按等分坡面的长度进行放样，框架嵌入坡面200mm，框架刻槽后采用厚25~50的水泥砂浆进行基底调平，遇局部架空采用C30砼嵌补。梁体采用C30砼浇注，其基础先铺砌25~50厚砂浆调平层，再进行钢筋的制安，遇局部架空采用M10浆砌片石嵌补。

(3) 若锚杆与地梁钢筋、箍筋相干扰，可局部调整钢筋、箍筋的间距。

(4) 锚杆采用III级钢筋，钢筋直径、长度、间距、倾角等参数具体详见相关剖面、立面及大样图，锚杆长度还应根据实际地质条件和基本试验结果进行调整。

(5) 锚杆头部的钢筋弯折后与框架梁受力钢筋焊接固定，焊接长度为单面10d(或双面5d)。

(6) 锚杆锚固地层为碎块状强风化石英片岩，采用干法成孔，钻孔长度应比设计长度长500mm。成孔过程中必须对成孔岩土层分布进行详细编录，一旦发现与设计条件不同，应及时通知设计人员进行变更。

(7) 锚杆施工前应选择典型岩土层进行抗拔力基本试验，且每种锚固段的岩土层基本试验根数不少于2根，以确定岩土层摩阻力及锚杆承载力。

(8) 锚杆注浆采用纯水泥浆，水灰比0.45:1，水泥采用P.042.5R硅酸盐水泥。若为了提高早期强度，可掺入适量早强剂，掺量为水泥用量的2%。浆体28d的无侧限抗压强度不低于25MPa。

(9) 锚杆注浆采用两次注浆工艺，第一次注浆为常压注浆，通过注浆管自孔底注浆，待浆液流至孔口；第二次注浆为高压注浆，注浆压力不小于2.5MPa，一般为第一次注浆后6~12小时进行。第二次注浆采用注浆压力控制（压力达到5MPa后，稳压注浆2min）。

六、边坡工程监测

(一) 监测目的

治理工程边坡属于永久性边坡，安全等级为一级，宜作好长期监测，对边坡失稳作出预警，及时处理。

边坡工程应有设计提出监测的项目和要求，由业主委托有资质的监测单位编制监测方案，并根据边坡安全等级、地质环境、边坡类型、支护结构类型和变形控制要求选择监测项目，主要目的如下：

- 1、监测边坡的变形动态，对边坡变形发展趋势做出预测；
- 2、施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工安全；
- 3、反馈设计，指导施工；
- 4、检验防治效果。

(二) 监测方案

1、坡顶水平位移和垂直位移观测

(1)、在开始监测前，用全站仪对各测点反复测量多次，待数值稳定后取平均值作为初始坐标值，以后每次测量时用全站仪强制对中测出各个观测点的即时坐标，记录在专用观测表内，与初始坐标相比，计算出累计位移量。前后两次累计位移量之差，即得前后两次的位移量。观测结果当天处理，按规定格式报监理、业主和施工方，根据实测结果及时提供边坡顶时间—沉降曲线。

(2)、在开始监测前，用高精度水准仪配合钢尺，对各测点反复测量多次，待数值稳定后取平均值作为初始高程值，以后每次测量时用高精度水准仪配合钢瓦尺用观测高程的方法测出各个观测点的高程，记录在专用观测表内，与初始高程相比，计算出累计沉降量。前后两次累计沉降量之差，即得前后两次的沉降量。观测结果当天处理，按规定格式报监理、业主和施工方，根据实测结果及时提供边坡顶时间—沉降曲线

2、监测频率

观测时间应根据位移速率、施工现场情况、季节变化情况确定，原则上每周一次，雨季每周两次，暴雨之后连续三天，在边坡顶沉降位移加速期间和发现不良地质情况时逐日连续观测。

3、观测数据整理

每次外业观测结束后按规范进行内业整理，按时提交监测成果资料。

4、观测数据应用

边坡变形的预警值为：水平位移和垂直位移累计值大于35mm，日均位移速率大于2.0mm/天；当坡顶沉降、水平位移观测数据出现预警值后，监测人员应立即向建设方、设计、监理和施工单位汇报，以利各方及时进行原因分析，商讨和提出解决措施，确保边坡的安全。

(三) 监测技术要求

1、人工巡视

巡视检查是边坡监测工作的主要内容，它不仅可以随时发现险情，而且能系统地记录、描述边坡施工和周边环境变化过程，及时发现被揭露的不利地质状况。项目部将坚持每天安排专人进行巡视，巡视的主要内容包：

(1)、边坡地表有无新裂缝、坍塌发生，原有裂缝有无扩大、延伸；

(2)、地表有无隆起或下陷，崩塌体后缘有无裂缝，前缘有无剪口出现，局部楔形体有无滑动现象；

(3) 排水沟、截水沟是否畅通、排水孔是否正常；

(4)、挡墙基础是否出现架空现象，原有空隙有无扩大；

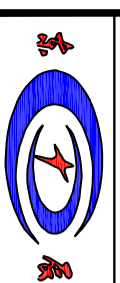
(5)、有无新的地下水露头，原有的渗水量和水质是否正常。

2、裂缝监测

(1)、测点设置：裂缝一般产生在边坡平台和边坡体边缘，部分分布在边坡体上结构层，人工巡视中在发现裂缝的位置埋设裂缝监测点。如果边坡在开挖过程中坡面没有出现裂缝则此类测点无需布置。人工巡视发现裂缝后及时埋设（1~2天内完成），测点间沿裂缝的间距以20—30m为宜，其方向平行崩塌的主滑方向或边坡的位移方向（不一定垂直裂缝）。

(2)、埋设要点：首先，在裂缝的两边稳定土体内开挖一个A4纸平面大小的洞约50cm深，之后用混凝土浇注至地面度，用两块长方形铁片分别埋设在裂缝两边的混凝土内，并使这两块铁片在裂缝处互相搭接约50cm长，在搭接处用红油漆涂色。

(3)、测试要点：由于一般的裂缝变形是微小而且蠕变的，本工程选择游标卡尺对边坡的变形裂缝进行监测。如果裂缝变形增大，则在搭接处两块铁板的红油漆涂色处就会产生一个缝隙，用游标卡尺测出这条缝隙的宽度数据，该数据作为所测边坡裂缝增加的宽度。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责人	审核
伍金芳	叶俊	伍金芳	叶俊
杨春发	卢文徽	杨春发	卢文徽
伍金芳	伍金芳	伍金芳	伍金芳
伍金芳	伍金芳	伍金芳	伍金芳

设计说明(三)

3、坡面观测

观测网采用方格形网络，边坡体上的观测点布置在各级边坡平台上，每级平台不少于5个，观测点间距为15~30m，对可能形成的滑动带、重点监测部位加深加密布点。当同一边坡上有深层位移观测点时，坡面上其中一条纵向观测线与深层位移观测点在同一直线上，以便观测数据的相互验证和对比分析。监测点在挖除表土后开挖—0.5m×0.5m的孔约80cm深，用钢筋砼浇筑底盘至地面度，在底盘中心埋设一根钢筋，钢筋头伸出底盘约0.5cm，钢筋顶端设标记作为监测基点。坡体上的监测点同样按照上述方法埋设。观测点埋设完毕后，稳定2-3天之后再行初测。对石质边坡利用稳固石块作为观测标记代替观测桩。监测基点设置在稳定的区域并远离监测坡体，避免在松动的表层上设点。测点埋设在边坡开挖前完成。

4、沉降观测和水平位移观测

沉降观测采用沉降板，沉降板底槽平整，其下铺设60cm×60cm的砂垫层，沉降板的金属测杆套管和接驳的垂直偏差率不大于1.5%，每断面按设计分左中右安置沉降板。水平位移观测采用位移边桩，位移边桩埋设在路堤两侧趾部，每侧2个。50~100米设置一监测断面，在潜在沉降和位移较大段加密设置监测断面。

5、锚杆监测

(1) 锚杆拉力和预应力损失监测，应选择有代表性的锚杆，测定锚杆(索)应力和预应力损失；

(2) 非顶应力锚杆的应力监测根数不宜少于锚杆总数的5%，预应力锚索的应力监测根数不应少于锚索总数的10%，且不应少于3根

6、地下水监测

地下水监测包括水位监测和流量监测。水位监测在监测孔内进行，采用电测水位计，测量精度±1cm，流量监测已施工的仰排水孔流量、水温、透明度、颜色等进行监测。

七、注意事项及施工安全技术措施要求

1、施工单位应编制详实、合理、可行并满足工程进度、工程安全要求的施工组织设计方案。在工程施工前，应对施工中的施工方法、施工工艺程序、劳动力组织和安全质量管理给出详细的设计，并制定相应的施工设计书。

2、本工程施工工艺较复杂，应选择具有相应专业资质及相当工作经验的施工队伍施工。

3、由于场地条件较为复杂，施工过程中应加强监测，进行动态设计和信息化施工。

4、施工时，应对施工过程中机械、坑道等进行有效标识警示，以防安全事故。同时，应做到文明施工，避免施工噪音扰民及施工垃圾造成环境污染。弃土合理堆放，以防产生溜滑或泥石流。在边坡的施工和使用期间，必须控制不利于边坡稳定因素的产生和发展，不得随意开挖坡脚，严禁坡顶超载，且避免地表水及地下水渗入坡体，对有利于边坡稳定的相关环境因素进行有效的保护。

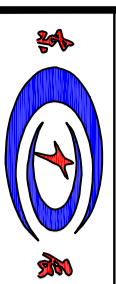
5、当边坡周边环境发生变化或地质条件与设计图纸有差异，应及时通知设计人员进行变更或加固。同时，在施工和使用期间，不应损坏或危害已有的边坡支护体系，否则应采取有效的临时超前支护措施后方可治理。

6、工程施工前施工单位应复核现场标高及坐标是否与设计图纸有差异，若与设计图纸不符，应及时通知设计单位，设计单位根据现场情况修改变更。

7、土方开挖过程中，若发现外倾不利结构面、顺坡向地层、泥岩夹层或地层与设计图纸中出入较大应及时通知设计单位，设计单位根据现场情况进行加固措施。

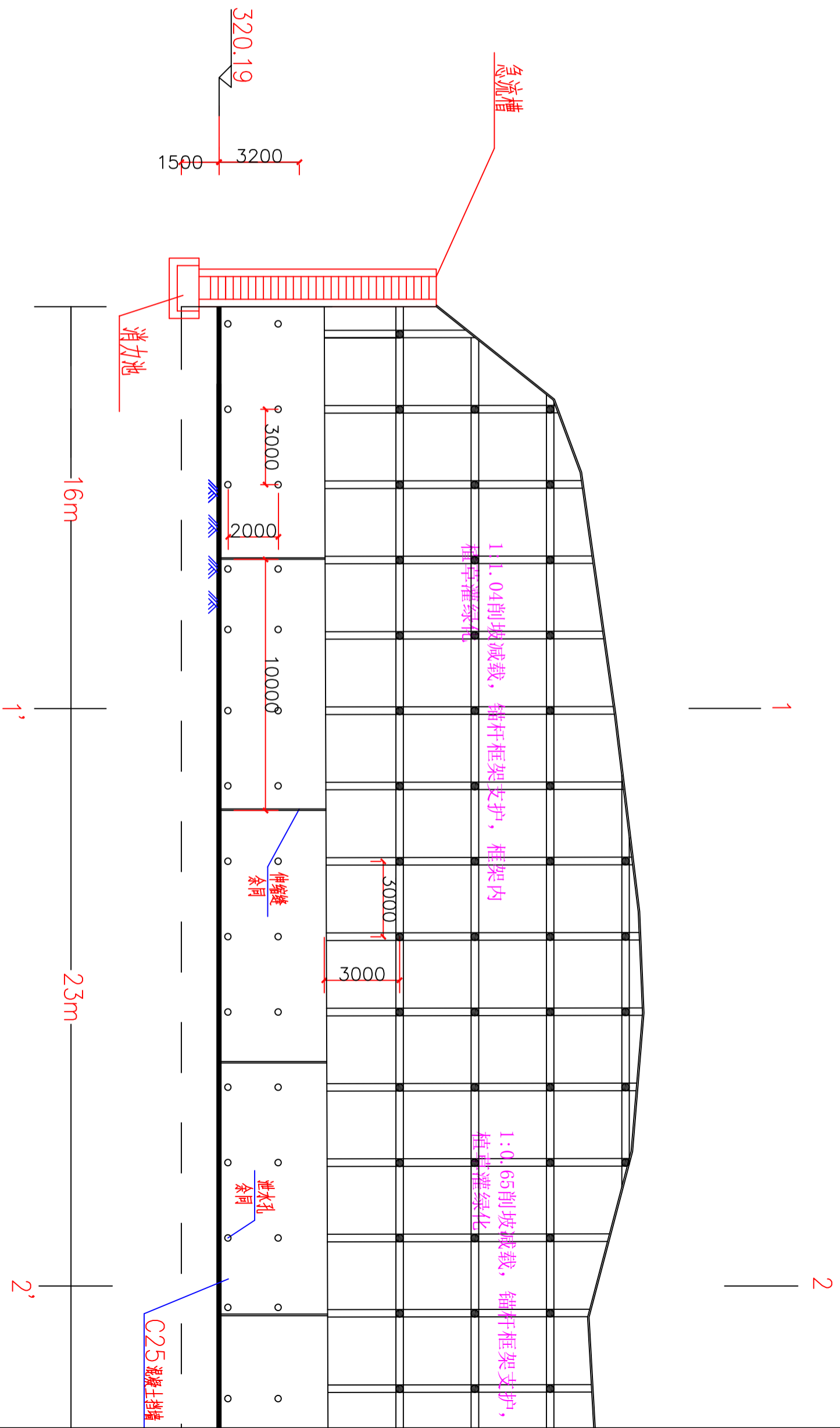
8、其他未尽事宜，可按照国家有关规范要求要求进行或及时通知设计人员进行处理。

9、除非特别说明，施工图尺寸标注的单位均以mm计，标高以m计。

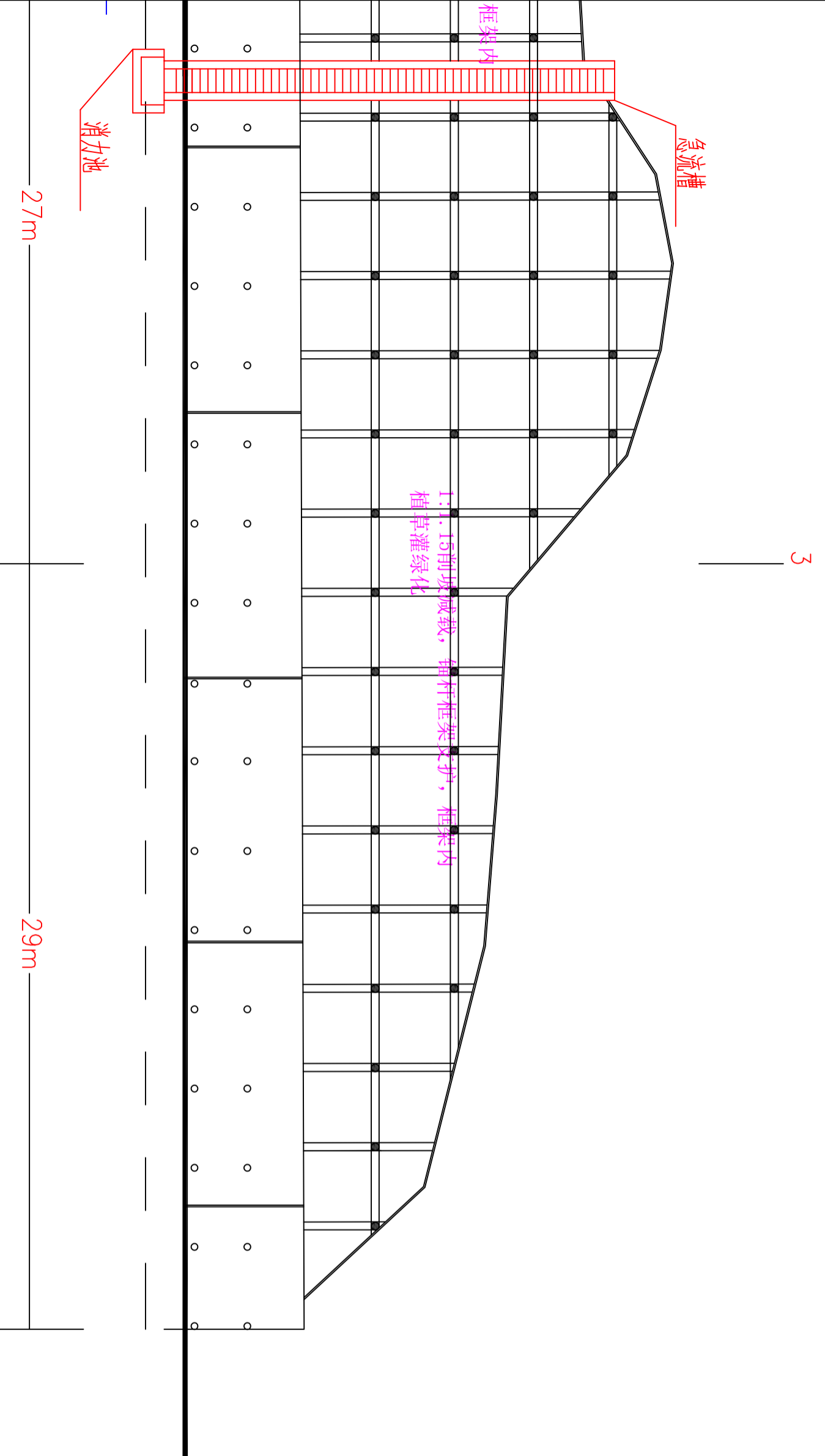


福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	伍金芳	杨春发	伍金芳
				伍金芳	伍金芳	



立面展开示意图

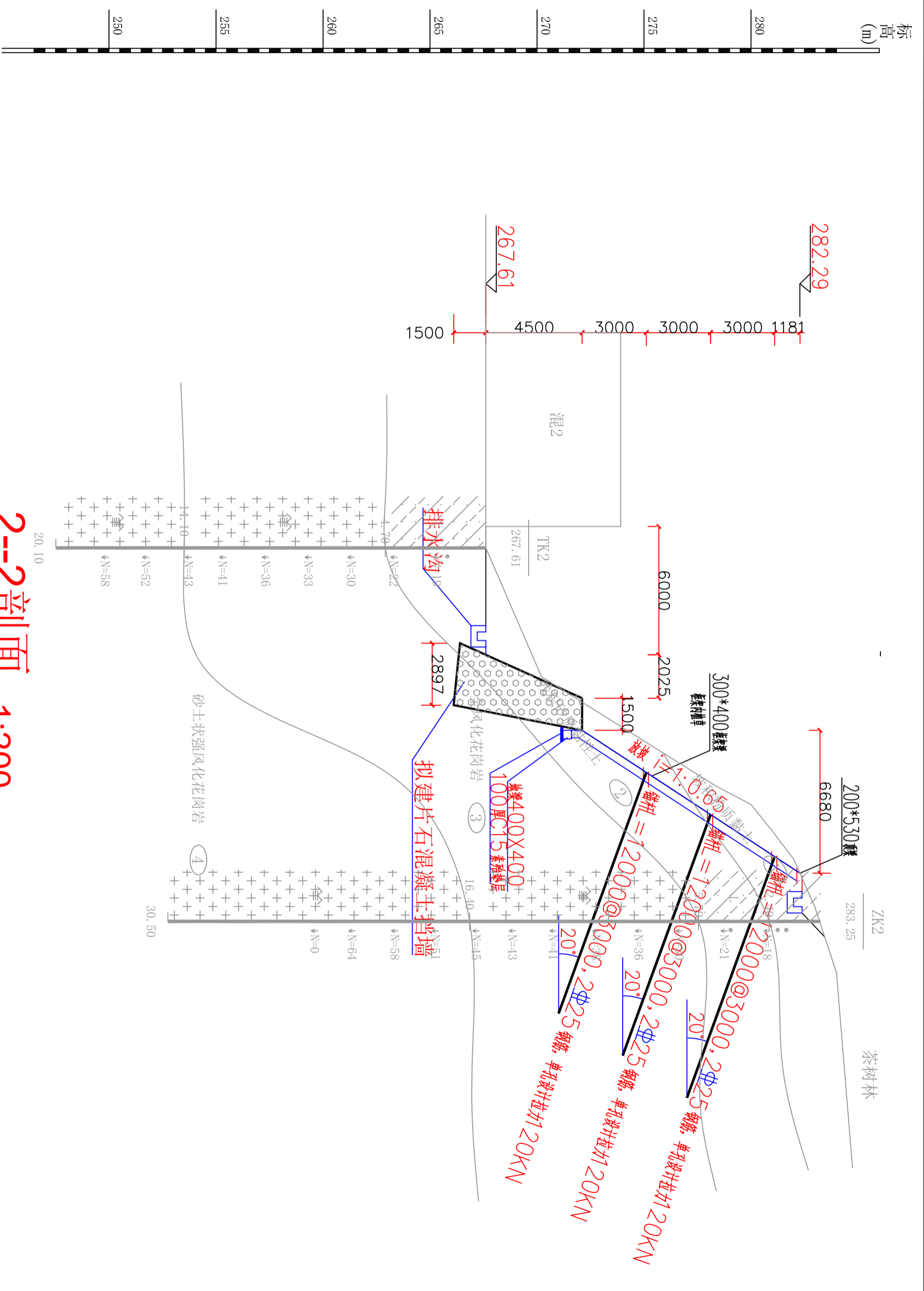


1:200



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发 卢文徽	杨春发 卢文徽	伍金芳



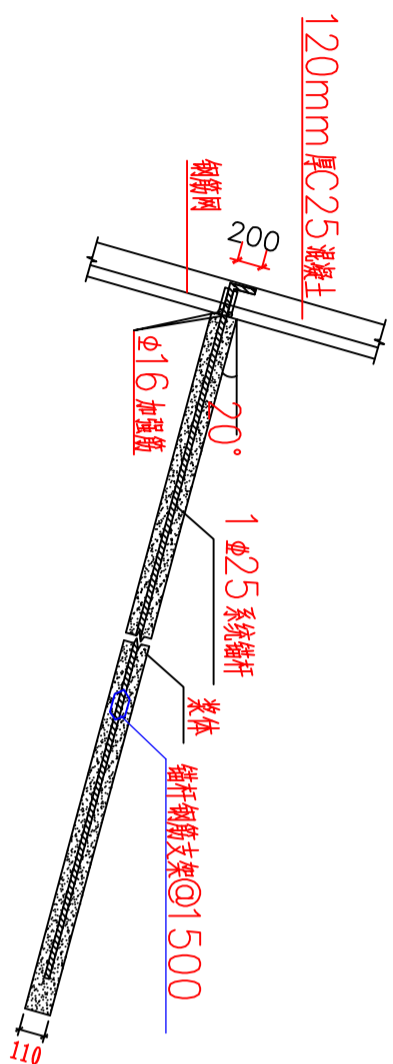
2--2剖面 1:200

20.10

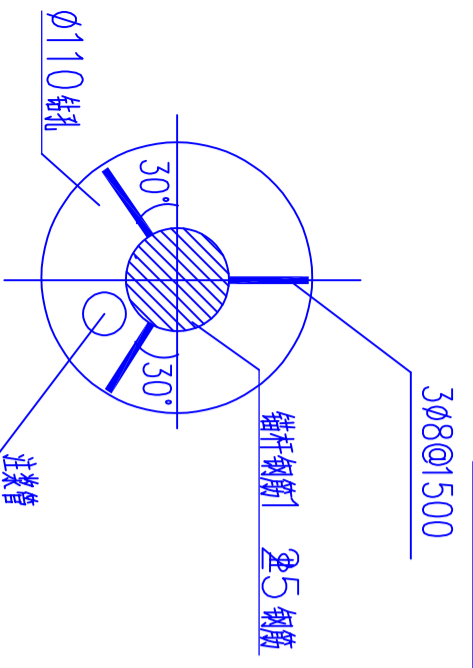


福建东辰综合勘察院有限公司

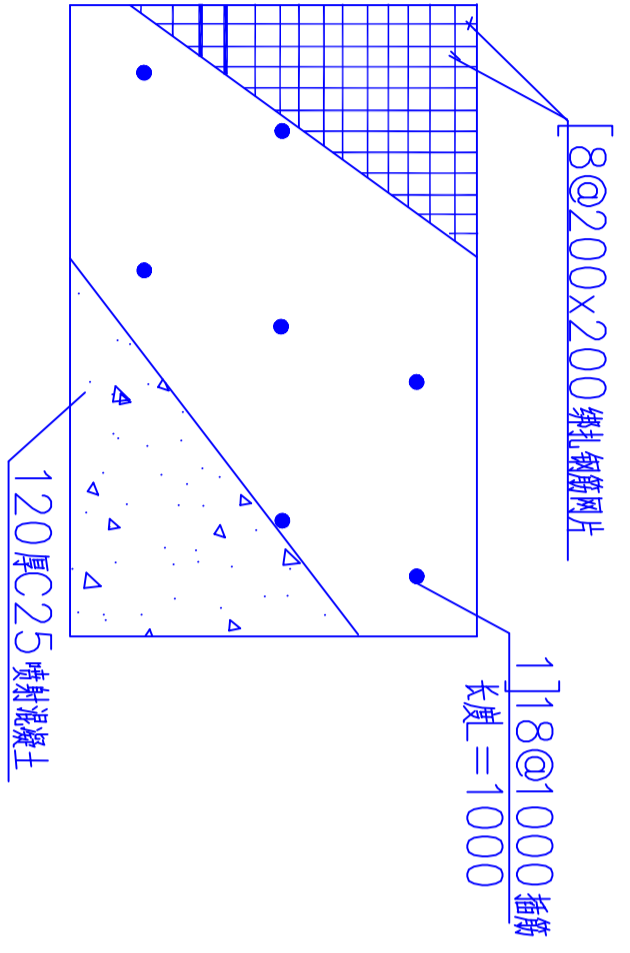
项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



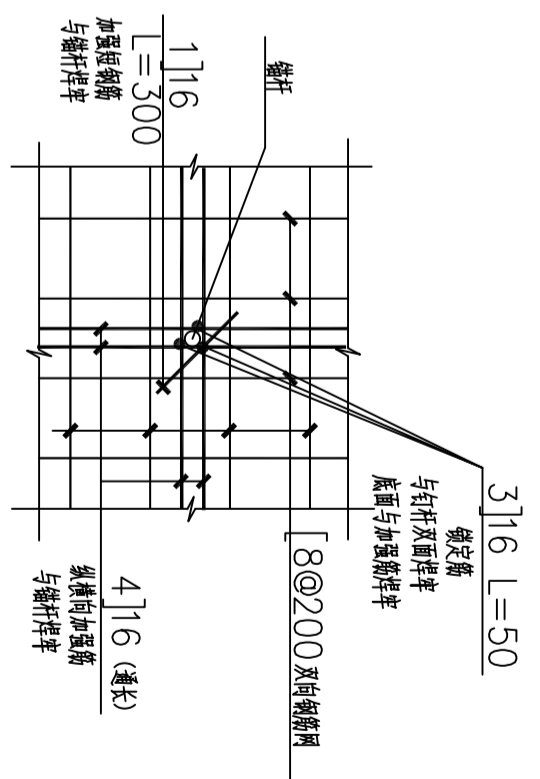
锚杆大样



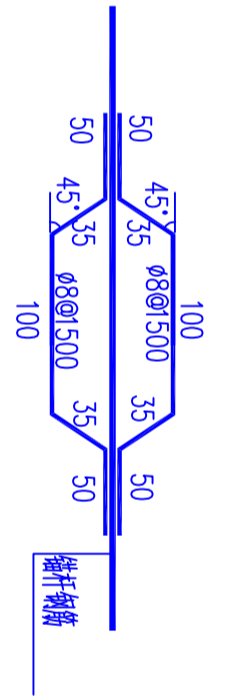
锚孔大样



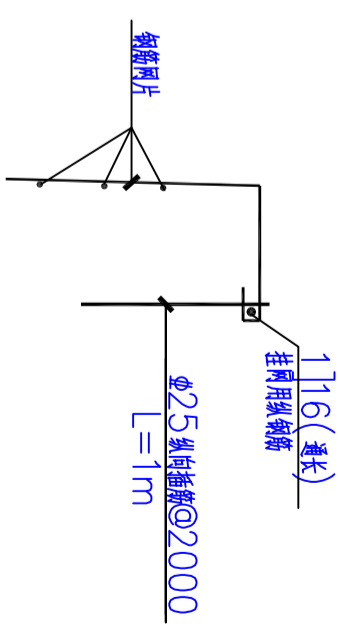
框架梁内钢筋网喷面构造图



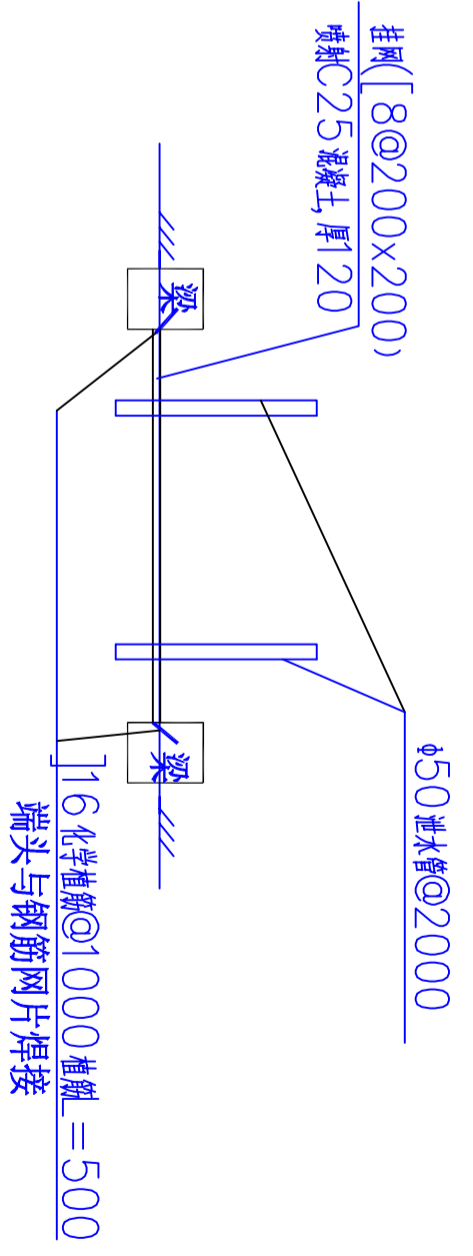
喷锚钢筋网片立面详图



锚杆定位钢筋大样



钢筋网片与平台插筋连接大样图

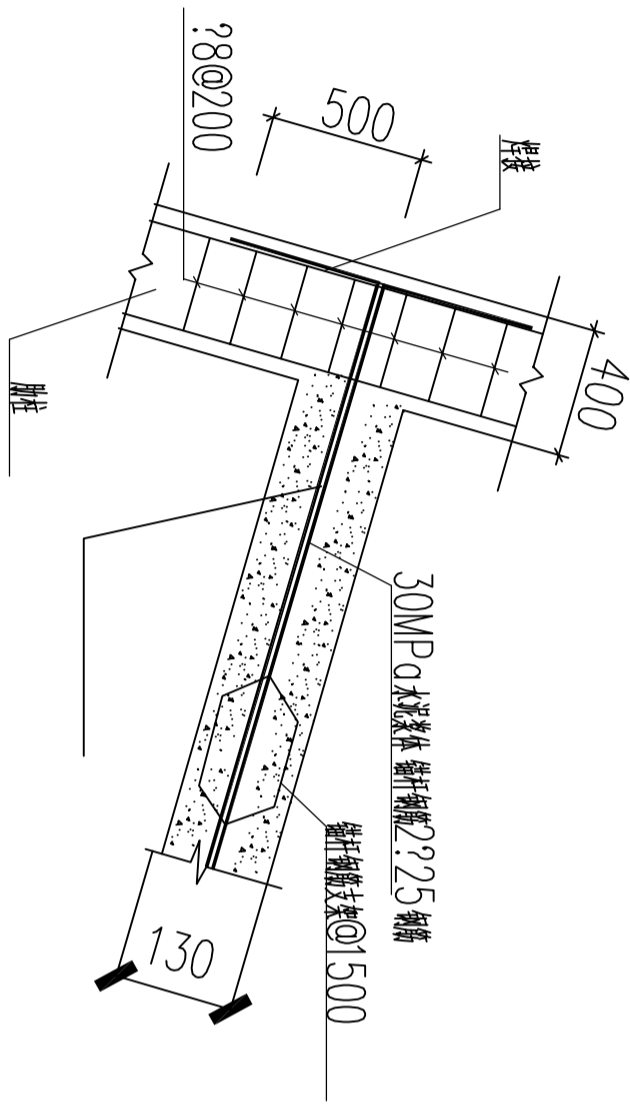


框架梁回钢筋网喷面大样图

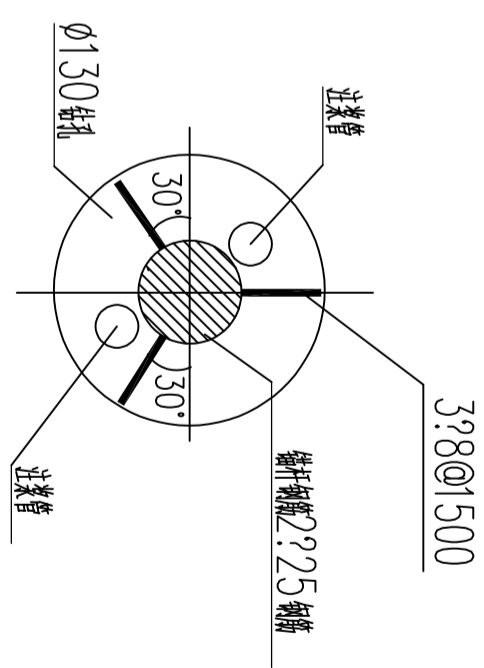


福建东辰综合勘察院有限公司

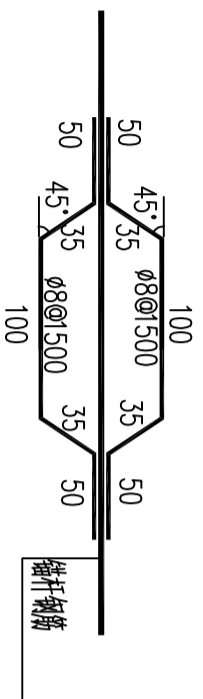
项目名称	图名	项目负责	审核	设计	制图	工程编号
锚杆大样图	锚杆大样图	伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



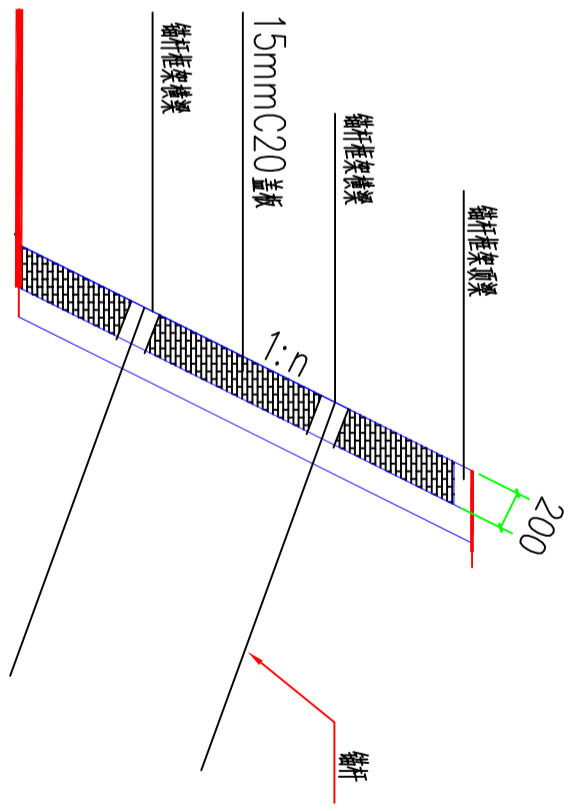
锚杆与格构梁钢筋连接大样



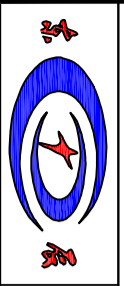
锚孔大样



锚杆定位钢筋大样

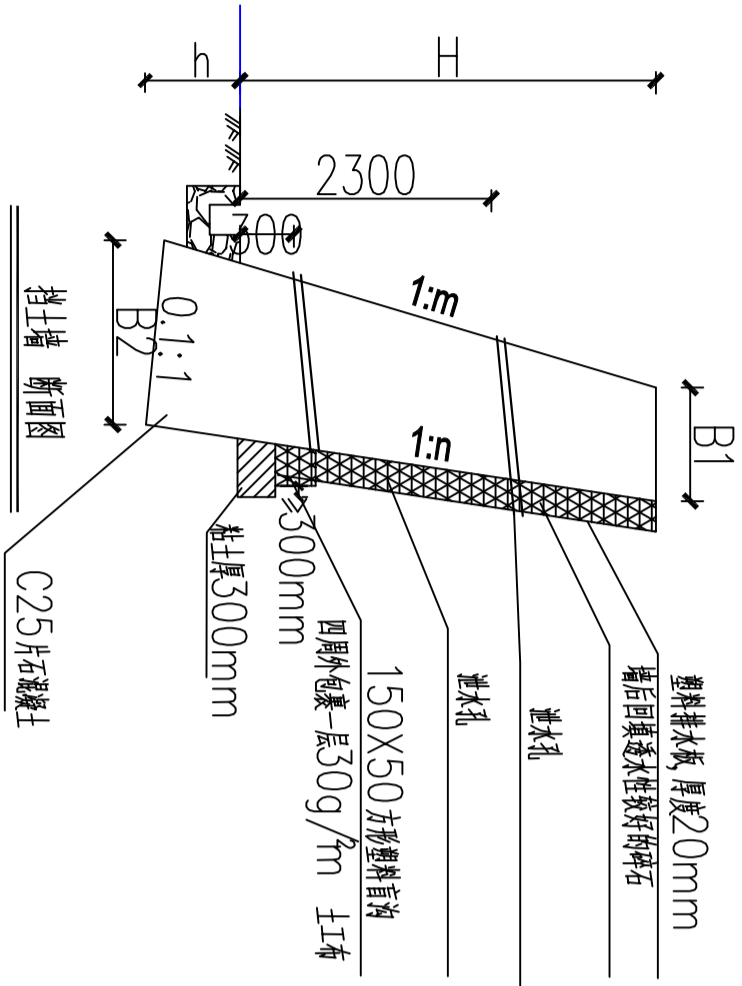


剖面示意图



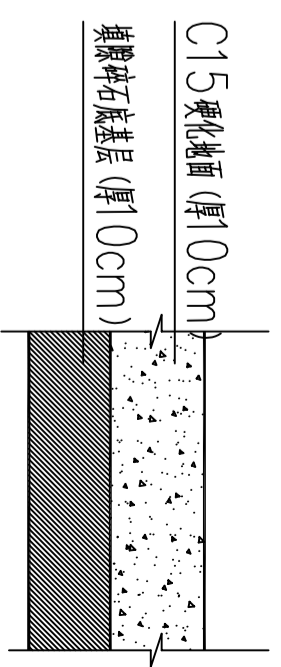
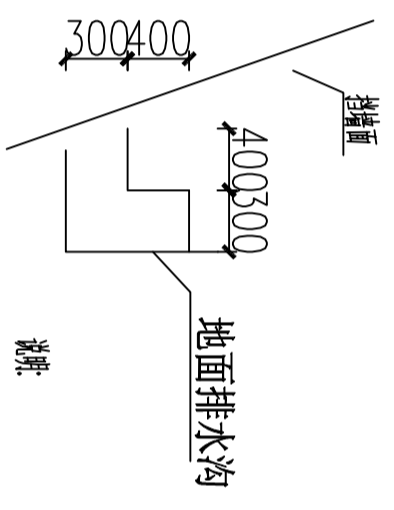
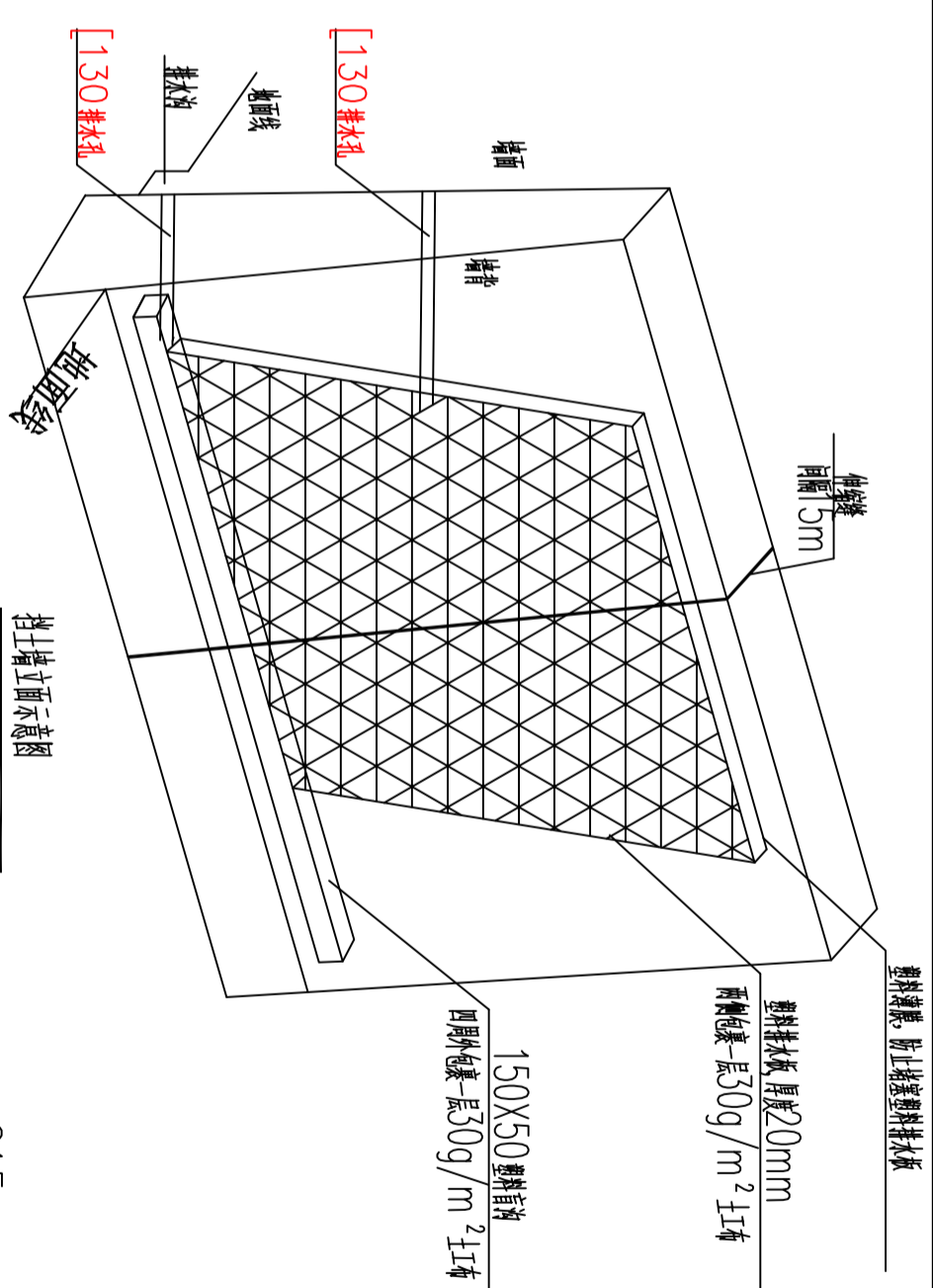
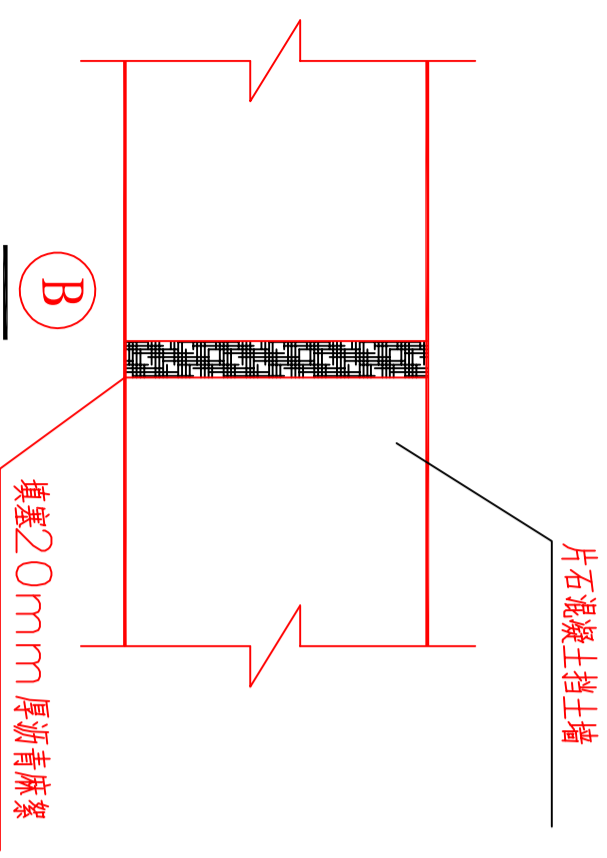
福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	锚杆框架大样图	项目负责	伍金芳	审核	叶俊	校对	杨春发	设计	伍金芳	工程编号	
图名	锚杆框架大样图	审核	叶俊	校对	叶俊	校对	卢文徽	设计	伍金芳	图号	



挡土墙断面尺寸一览表 (单位: mm)

H	B1	B2	h	m	n
4500	1500	2897	1500	0.45	0.15



说明:

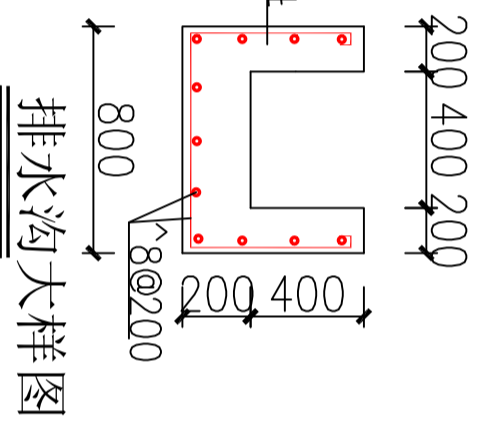
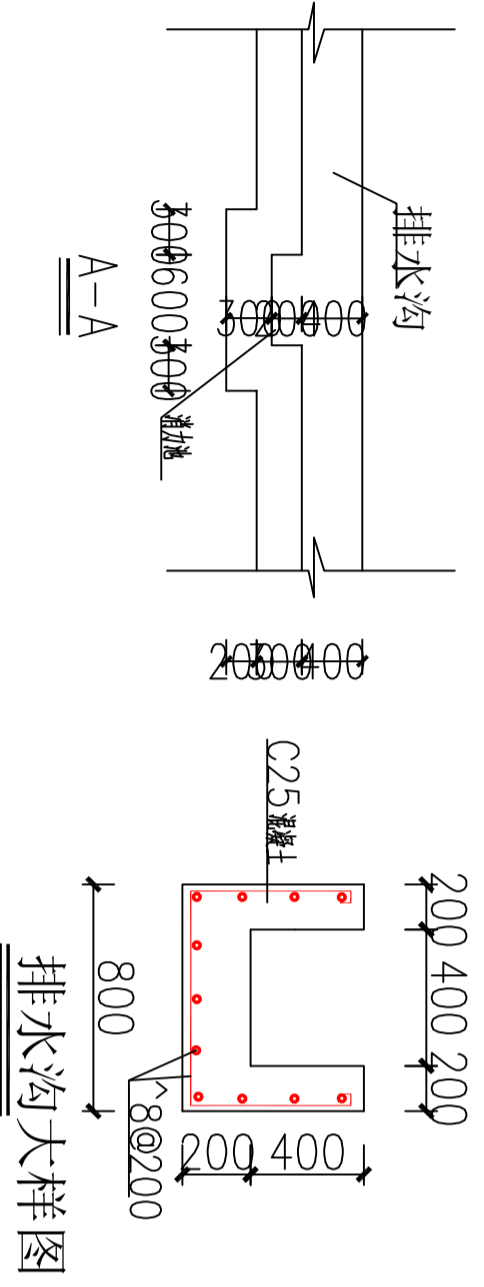
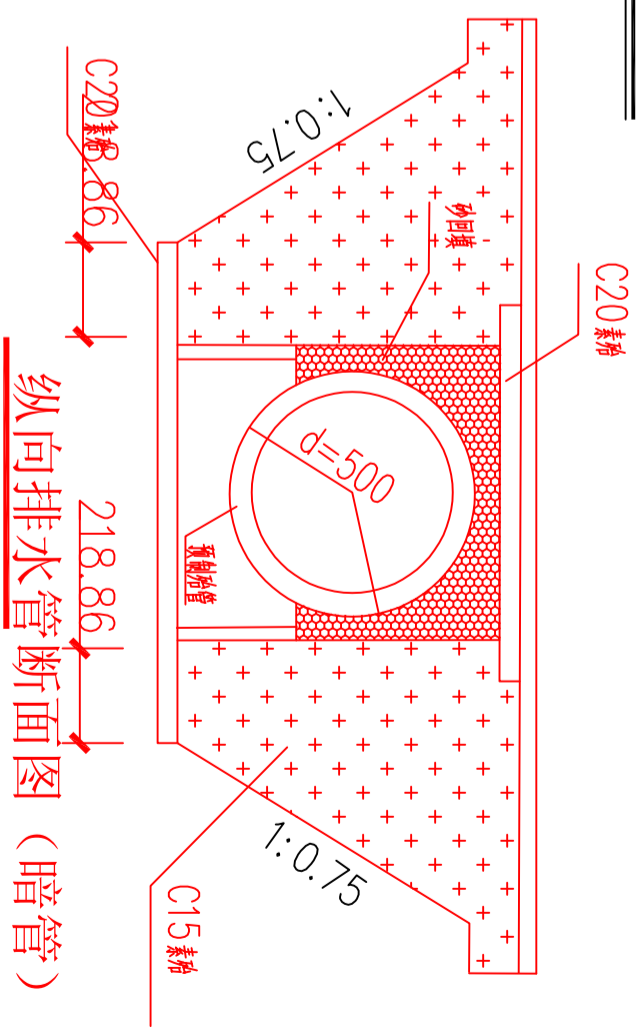
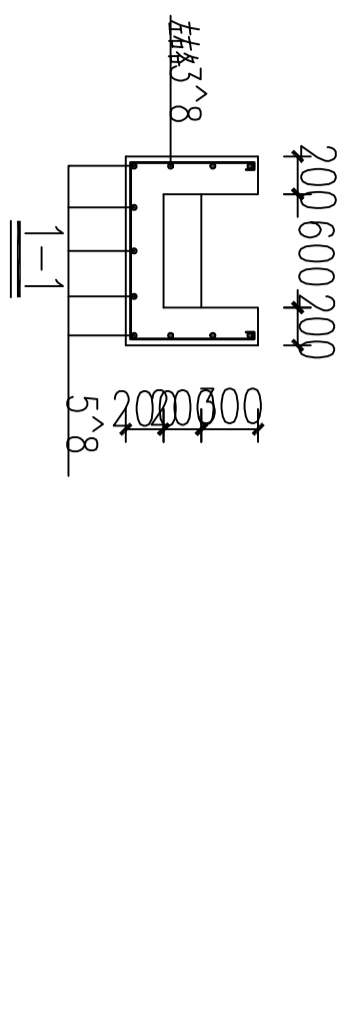
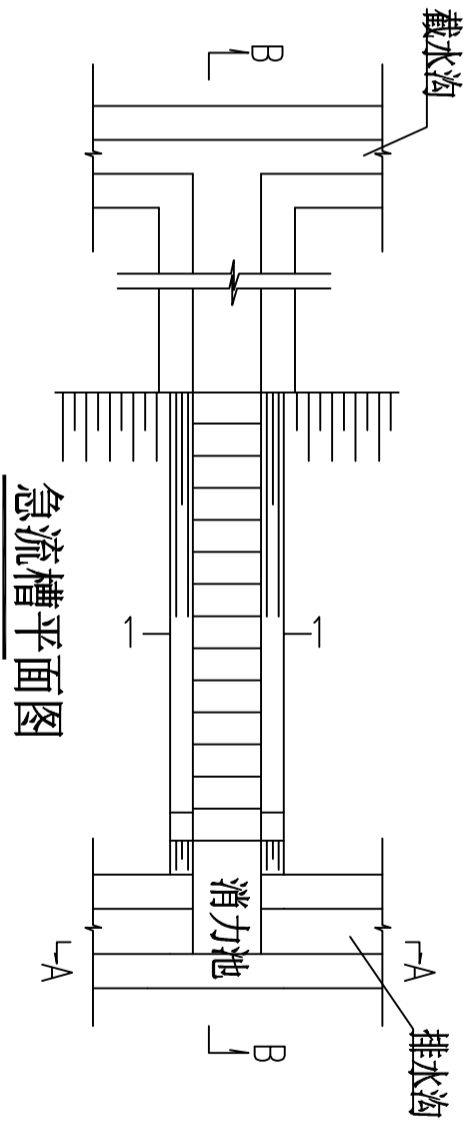
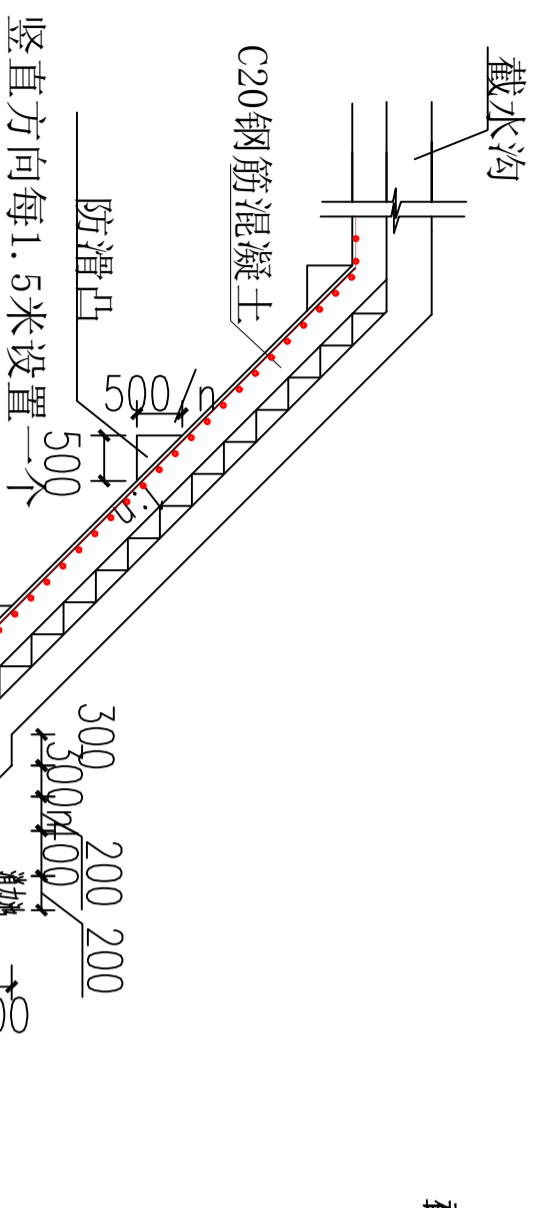
1. 图中尺寸均以mm计。
2. 挡墙基槽开挖完后, 应对基底承载力进行自检试验, 经监理验收合格后方可施工基础。
3. 挡土墙基槽开挖揭露地层, 承载力如与设计存在差异或变化, 应及时通告设计、监理及业主代表进行现场查验, 必要时调整变更设计或经特殊处理满足设计要求。
4. 挡墙结构挖方必须分段 (不大于5m) 跳槽开挖, 由两侧向中间逐段放坡 (开挖一段即浇筑一段, 待前一段浇筑达到龄期强度后, 方可开挖下一段)。
5. 砌筑砂浆强度等级M7.5, 采用坐浆法砌筑, 若需勾缝, 勾缝砂浆等级M10, 勾平整。
6. 挡墙采用C25片石混凝土, 石料强度等级应 \geq MU60, 其石最小边长不得小于200mm, 墙身片石占混凝土结构体积不得超过20%。
7. 墙底施工100mm厚C15混凝土垫层。
8. 墙背沿边坡走向全长铺设20mm厚塑料排水板, 排水板靠边坡一侧包裹一层30g/m²土工布, 施工时靠挡墙一侧包裹塑料薄膜, 防止泥浆渗入塑料排水板, 造成排水板孔隙堵塞, 挡墙墙身排水孔管应穿过塑料薄膜进入塑料排水板内。
9. 其它要求详见相关规范。

平台路面硬化图

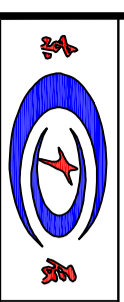


福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	图名	项目负责	审核	审定	设计	工程编号
		伍金芳	叶俊	杨春发	伍金芳	



说明：
 1. 本图尺寸均以mm计。
 2. 急流槽、截水沟采用C25钢筋混凝土浇筑。
 3. $\sqrt{300}$ mm排水盲管采用软式透水管，安装前应清孔排渣。
 4. 水沟的流向根据现场地形确定，要求沟底坡比大于0.3%。



福建东辰综合勘察院有限公司

项目名称	排水沟、急流槽大样图	项目负责	伍金芳	审核	叶俊	校对	杨春发	设计	伍金芳	工程编号	
图名	排水沟、急流槽大样图	审核	叶俊	审核	叶俊	校对	卢文徽	设计	伍金芳	图号	