

# 加筋土挡墙的施工工艺

张留成

(北京中铁诚业工程建设监理有限公司深圳分公司, 518112, 深圳)

**摘 要:**加筋土挡墙为柔性结构,具有能适应地基的适当变形,基础承载力要求低,可降低结构基础处理费用,节省土地,施工简便等优点。深圳布吉镇国芬路市政工程中已成功采用加筋土挡墙技术,节省投资并解决了场地不够的问题,工程实践表明,该技术具有良好的发展前景。

**关键词:**加筋技术;挡墙;基础;面板

中图分类号:TU 476.4

文献标识码:B

文章编号:1000-4726(2005)02-0114-02

## CONSTRUCTION TECHNOLOGY FOR REINFORCED SOIL RETAINING WALL

ZHANG Liucheng

**Abstract:** As a flexible structure, reinforced soil retaining wall has following advantages: proper deformation adaptable for the foundation, low requirement for foundation load capacity, reducing the cost of foundation treatment, saving land and easy construction. It has been successfully applied to Guofen Road Municipal Project at Buji Town, Shenzhen, in which the investment is thus saved and land shortage resolved. The project practice shows that this technology is of good development prospect.

**Key words:** reinforcing technology; retaining wall; foundation; face panel

加筋土是一种在土中加入加筋材料而形成的复合土,在土中加入加筋材料可以提高土体强度,增加土体的稳定性。凡在土中加入加筋材料而使整个土工系统的力学性能得到改善和提高的土工加固方法均称为土工加筋技术,形成的结构亦称为加筋土结构。

### 1 工程概况

深圳市布吉镇国芬路市政工程处在低山丘陵地带,因雨水常年冲刷造成很多冲沟和陡坡。护坡方案经反复论证决定采用加筋土挡墙,该方案可节省投资,并解决场地不够的问题。

本工程A型为路肩式挡墙,墙高14~22.5 m,分三级;B型亦为路肩式挡墙,墙高4~14 m,分二级。两段挡墙共长575 m,钢筋混凝土条形基础或桩基础,钢筋混凝土矩形预制面板,重庆产CAT钢塑复合土工拉筋带(CAT30020B型,设计允许拉应力不小于50 MPa,单根破断拉力不小于3 kN,破断延伸率不大于2%,每吨长度13 123 m),填料采用砂性土。

### 2 施工工艺和监理要点

加筋墙的施工和监理流程图如图1所示。

#### 2.1 基础工程

基槽开挖前,应由施工单位准确测量定位并示出开挖线。监理应对施工单位的测量成果进行复核,无误后可开挖。开挖完成后,监理应组织设计、建设、质检、施工单

张留成,1977年8月生,河南周口人,北京中铁诚业工程建设监理有限公司深圳分公司,监理工程师,518112,深圳

收稿日期:2004-11-12

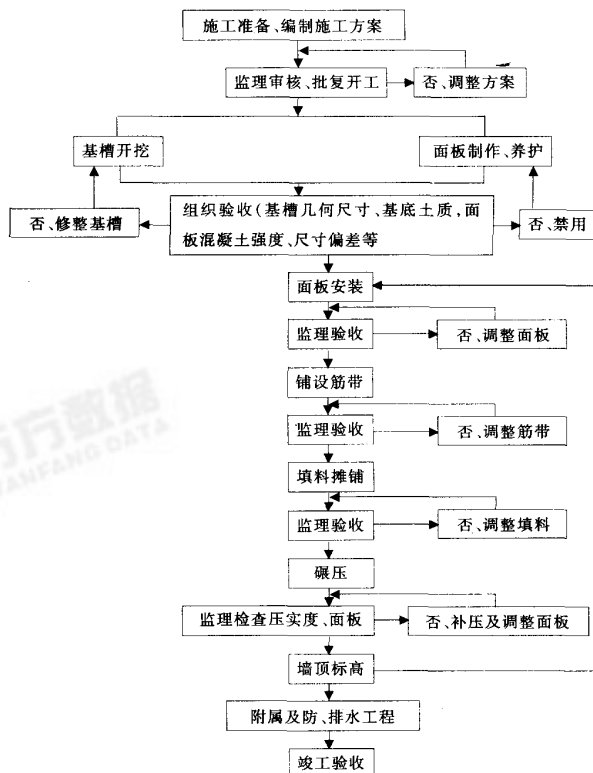


图1 加筋土挡墙施工工艺、监理控制流程

位对基槽的几何尺寸、基底土质和地层情况进行验收,符合要求后可进行钢筋绑扎、模板支护,留设沉降缝,并督促施工单位做好基槽隐蔽验收记录和现场签字。

钢筋、模板完成并经验收符合设计要求后浇筑混凝土。因面板与基础梁(承台)有插筋( $\Phi 22$ ,长750

mm)相连,为确保基础梁(承台)与面板的预留孔准确对位,可在浇筑混凝土时在基础梁顶部预留 $100\text{ mm}\times 150\text{ mm}$ 的钢筋插槽,待安装面板时再进行二次浇筑,以保证面板插筋的准确对位。

## 2.2 面板制作

本工程面板尺寸为 $1.5\text{ m}\times 0.6\text{ m}\times 0.25(0.2)\text{ m}$ 与 $0.75\text{ m}\times 0.6\text{ m}\times 0.25(0.2)\text{ m}$ 的4种规格的矩形面板。制作完成的面板边长偏差不大于 $5\text{ mm}$ ,对角线偏差不大于 $7\text{ mm}$ ,厚度偏差控制在 $-3\text{ mm}\sim +5\text{ mm}$ 间,板表面应平整光滑,线条顺直,颜色一致,无露筋。本工程的面板在现场制作,质量控制较困难。

面板拉环防腐非常关键,但常被忽视。本工程面板拉环设计为双层防腐,第一层在钢筋表面刷防腐漆,第二层是在刷防腐漆的钢筋表面套PVC管,该管还可使拉筋带在拉环处受力均匀,避免因应力集中而将拉筋带损伤。

## 2.3 面板安装

面板在运输过程中应轻搬轻放,防止碰坏翼缘角隅。在安装第一层面板前,应在条形基础上精确画出边线。安装可采用“炮车”(自制的人力架车,车前设有吊钩,可短距离运输、起吊面板)。安装时应精确对准条形基础和面板的预留孔位,在基础顶面铺砂浆,轻放下面板,将插筋

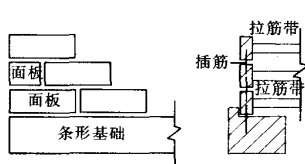


图2 面板安装简图



图3 安装面板

轻放下面板,将插筋插入面板预留孔内,使其与基础连接(图2),最后用水泥浆灌满钢筋与预留孔的间隙(图3)。同层相邻面板的水平误差

不大于 $10\text{ mm}$ ;轴线偏差每 $20\text{ m}$ 延长米不大于 $10\text{ mm}$ ;同时应注意墙面的内倾度,一般为 $1/100\sim 1/200$ ,作为填料压实

## 2.4 拉筋带铺设

加筋土是由拉筋带和填料成层交替铺设并紧密压实而成的一种复合材料,所以土体的加固和内部的稳定性是通过拉筋带与填料间的摩阻作用来实现的。本工程共耗用拉筋带 $180\text{ t}$ ,拉筋带进场后,监理与施工单位应严格按照国家标准GB 8053—8对拉筋带进行取样,每 $8\text{ t}$ 为一组,每组6个样本。

拉筋带进场后应放在通风遮光的室内,防止因太阳照射而加速老化。拉筋带与面板拉环的连接是将土工带的一端从拉环中穿过,折回与另一端对齐,在靠近拉环的合适位置用铁丝把拉筋带与拉环绑扎牢固,应避免拉筋带在拉环上绕成死结。拉筋带应呈扇形辐射状铺设在压实整平的填料上,确保不重叠、不卷曲、不松弛。

## 2.5 填料摊铺、压实

(1) 本工程就地取材采用挖方路基的砂性土。按面板拉环的竖向间距每 $30\text{ cm}$ 铺填料一层。使用前应做土样的重型击实试验,得出最大干密度和最佳含水量,作为压实过程中压实度控制的标准。本工程要求填料的压实标准为:距面板 $1\text{ m}$ 范围内压实度不低于 $90\%$ ;距面板 $1\text{ m}$ 范围外,路槽地面以下 $0\sim 80\text{ cm}$ 压实度不低于 $95\%$ , $80\text{ cm}$ 以下压实度不低于 $90\%$ 。

(2) 为防止卸填料时撞动已安装的面板,距面板 $1.0\text{ m}$ 的范围内可不予回填。先把 $1.0\text{ m}$ 范围外填料摊铺并压实,在铺设上层拉筋带前,再回填预留部分和施工反滤层,用人工或小型压实机械压实后再铺设上层筋带。如此逐层预留,逐层摊铺压实,循环作业。

(3) 摊铺好的填料应摊铺均匀、表面平整,并设不小于 $3\%$ 的横坡,远离面板方向越来越低,以保证挡墙下沉时拉筋带越来越紧,控制沉降(若坡度反向,下沉后拉筋带松弛,沉降量大)。

(4) 填料摊铺完成后,应及时进行压实作业。施工单位应密切关注天气情况,合理安排施工,同时做好场地内的排水和遮盖。碾压遍数和土质情况、压路机的吨位有很大的关系,采用砂性土和 $65\text{ t}$ 振动压路机,一般碾压 $6\sim 8$ 遍可达到设计要求。在碾压时压实机械不可急剧改变方向和急刹车,以免拉动拉筋带和移位,影响拉筋带的正确位置和使用。

(5) 压实度的检测方法采用核子仪法。在施工单位自检的基础上,监理可按实际情况对压实度采用罐沙法抽检。距面板 $1.0\text{ m}$ 范围外,每一压实层每 $500\text{ m}^2$ 或 $50\text{ m}$ 延长米不少于3个测点,距面板 $1.0\text{ m}$ 范围内,每一压实层 $100\text{ m}$ 延长米不少于3个点。

(6) 施工中应做好工地现场的防雨、排水工作。因反滤层未及时填补而后下大雨导致6层已施工完成的拉筋带被雨水冲出的事例在本工程中曾有发生,返工补救很困难。故反滤层须严格按设计要求施工。

加筋土挡墙系柔性结构,能适应地基的适当变形,基础承载力要求低,降低了结构基础处理的费用,并可节省土地、节省放坡填方、造价低、施工简便,工艺易于掌握;也可根据工程需要增加挡墙高度,云南楚雄已建成高度达 $43.75\text{ m}$ 的高挡墙。