

钟玲桃 郭艺飞

**摘要:**详细介绍了软基处理中塑料套管桩的施工方法,指出套管混凝土桩与当前高速公路软基处理中普遍使用的水泥搅拌桩、预应力管桩、各种振动沉管桩等路堤桩相比的优点所在,以推广塑料套管桩在软基处理中的应用。

**关键词:**塑料套管桩,软基,处理,优点

**中图分类号:**U416.1

**文献标识码:**A

## 0 引言

我国高速公路软基处理路段基本上水网密集,河泊纵横,地质条件复杂,软土地基深厚,其施工中采用的方法、工艺较多,如塑料排水板、预应力管桩、水泥搅拌桩等,但采用这些方法软基处理后的工程质量、工程造价均难以达到较为理想的效果,其软基处理路段的沉降和跳车现象仍十分严重。其塑料套管桩技术的应用具有打钻深度容易事先控制、有利于提高桩体质量,且施工快速灵活等优点。使用塑料套管现浇混凝土桩,由于其表面带有螺纹,这样与表面光滑的预应力管桩等相比,具有较大的桩侧摩擦阻力和承载力,且整体造价远低于预应力管桩,因而,该新技术的应用为治理路基不均匀沉降,解决桥头跳车及高速公路拓宽改造等问题都提供了新的思路,极大地改善了人们一直广泛认为软基处理施工中难以控制质量、造价的问题。

## 1 设计原理

套管混凝土桩是塑料套管现浇混凝土桩的简称,也叫 PTCC 桩,是一种承载力高、不会由于振动挤土断桩、成桩质量可靠、对周围环境影响小、施工快速方便的地基处理方法。其工程设计是塑料套管桩采用 PE 螺纹型塑料套管,管内径 15 cm,桩体采用 C25 混凝土浇筑。盖板采用 C30 混凝土浇筑,盖板尺寸为 40 cm×40 cm×20 cm。原理是:将套管打入持力层,然后在套管内灌注混凝土、插钢筋,最后制作盖板并安装来加固地基。

## 2 施工工艺

施工工艺流程图见图 1。

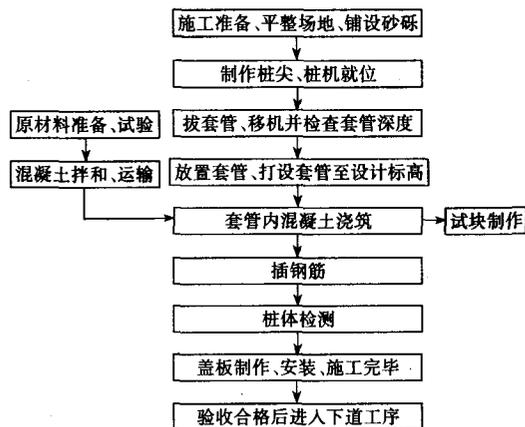


图 1 施工工艺流程图

## 3 施工程序及作业要求

1)制作桩尖。桩尖采用混凝土或 5 mm 方形钢板制作,并设

置有固定套管的装置。2)钻机选择。钻机采用 ST 系列多功能双回转套管钻机,并用带有合适尺寸的专用机械移机就位。3)放置套管。根据加固桩的要求,将出厂的套管切割成合适长度,要求打设加固深度后套管露出原地面不小于 10 cm,将切割好的套管与桩尖连接密封牢固,然后将带有桩尖的套管从钢管底部放入钢管中,桩尖与桩位对准,然后开机将钢管打设至预定的深度。4)拔钢管。将钢管拔出而将塑料套管留在地下,移机至下一个桩位,重复工序 4),5),继续埋设套管。5)截桩和检查套管深度。将多余套管进行截桩和整理后,对套管进行深度检查。6)填充混凝土成桩。套管内采用 C25 小颗粒碎石混凝土,坍落度控制在 18 cm~20 cm 左右,并用振动棒对填充的混凝土进行振捣密实,并进行混凝土补充,使混凝土填充整个塑料套管,其顶部高度与盖板顶高齐平为准。7)插钢筋。根据设计要求对预埋钢筋进行插设。8)桩体检测。待桩体强度达到要求后可对成桩进行检测。9)制作盖板,施工完毕。

## 4 质量控制和注意事项

### 4.1 试桩

正式施工前应进行试桩。分别做单桩静载、单桩复合地基静载及小应变等试验,确定打设深度、控制标准等施工参数。

### 4.2 混凝土质量控制

#### 4.2.1 原材料的进场质量控制及储存

1)水泥:水泥应符合现行国家标准,并附有制造厂的水泥品质试验报告等合格证明文件。水泥进场后,应按其品种、强度、证明文件以及出厂时间等情况分批进行检查验收。对所用水泥应进行复查试验。袋装水泥在运输和储存时应防止受潮,堆放高度不宜超过 10 袋。不同强度等级、品种和出厂日期的水泥应分别堆放。水泥如受潮或存放时间超过 3 个月,应重新取样检验,并按其复验结果使用。2)细骨料:细骨料应采用级配良好、质地坚硬、颗粒洁净、粒径小于 5 mm 的河砂,采用的黄砂要求是符合设计配合比的中粗砂,并符合相应等级混凝土对细集料的级配要求。黄砂必须经试验室试验检定合格后才能使用。黄砂的堆放要求不得与其他集料混杂。3)粗骨料:粗骨料应采用坚硬的卵石或碎石,应按规格分批进行检验。粗骨料的颗粒级配和分档骨料选择,严格按理论配合比要求执行。粗骨料最大粒径须按理论配合比要求控制。骨料在运输与储存过程中,严禁混入影响混凝土性能的有害物质。骨料应按品种规格分别堆放,不得混杂。在装卸及存储时,应采取措,使骨料颗粒级配均匀,并保持洁净。

#### 4.2.2 混凝土拌和

混凝土拌合物应拌和均匀,颜色一致,不得有离析和泌水现象。

### 4.2.3 混凝土的运输

混凝土的运输能力应适应混凝土凝结速度和浇筑速度的需要,使浇筑工作不间断并使混凝土运到浇筑地点时仍保持均匀性和规定的坍落度。

### 4.2.4 混凝土浇筑

必须振动到该部位混凝土密实为止。密实的标志是混凝土停止下沉,不再冒出气泡,表面呈现平坦、泛浆。混凝土的浇筑应连续进行。

### 4.3 质量检验

桩施工结束后,应间隔一定时间方可进行质量检验。一般养护期可以取 28 d。检验中施工允许偏差控制见表 1。

表 1 施工允许偏差

项目	允许偏差	检测方法 & 频率
桩距/cm	±15	抽查 2%
桩长	根据土层、要求嵌入持力层 30 cm 左右	查施工记录
桩径	不小于设计	抽查 2%
垂直度/%	<1.0	查施工记录
单桩灌注量	不小于设计	查施工记录

## 5 塑料套管桩与其他软基处理的比较

### 5.1 塑料套管桩的施工优点

1) 施工中无需大的施工运输及打桩设备, 施工中工序可以衔接紧密, 施工进度快。2) 整体造价低, 软基处理效果好。3) 施工中混凝土所用材料均可以就地取材, 有利于当地建材事业的发展。

展。4) 施工质量容易控制、整桩质量较高。

### 5.2 与其他软基处理桩的比较

1) 与预应力管桩的比较: 预应力管桩施工其机械化施工程度高、施工投入大, 虽然操作简单, 易控制, 在承载力、抗弯性能、抗拔性能上均易得到保证, 应用范围广, 但工程造价相对较高。

2) 与水泥搅拌桩的比较: 水泥搅拌桩施工质量不容易控制, 桩体质量不均匀, 承载力不高, 抗拔性能低, 适合应用于复合地基处理中, 且工程造价也并不低廉。

## 6 结语

由于采用现浇工艺不需要像预制桩那样采用大量钢筋和大型运输以及打设机械设备, 也不需要事先配桩, 打设机械可以连续施工和混凝土可以连续浇筑而降低施工费用, 与预应力管桩相比, 可节约造价 20%。因此, 采用套管混凝土桩与当前高速公路软基处理中普遍使用的水泥搅拌桩、预应力管桩、各种振动沉管桩等路堤桩相比, 可以达到更加经济、加固效果更好和质量更容易保证等效果。

### 参考文献:

- [1] 黄生文. 公路工程软基处理手册[M]. 北京: 人民交通出版社, 2005.
- [2] JTG F10-2006, 公路路基施工技术规范[S].
- [3] 王海明, 叶佰建. 软土路基施工技术探讨[J]. 山西建筑, 2007, 33(1): 304-305.

## Analysis of plastic bush pile processing soft soil foundation

ZHONG Ling-tao GUO Yi-fei

**Abstract:** It elaborates the construction method of plastic bush pile processing soft soil foundation, points out the advantages of bush concrete pile compared with other methods of processing soft soil foundation at present such as cement mixing pile, prestressed pipe pile, all kinds of laboratory immersed tub pile, so as to promote the application of plastic bush pile in the processing of soft foundation.

**Key words:** plastic bush pile, soft foundation, process, advantage