

# 桩基混凝土超浇预警装置技术研究

段景朝，郭中德，王亚斌

(中国水利水电第五工程局有限公司第二分局,四川成都 610225)

**摘要:**石济客专项目利用现有的成品圆钢或薄壁钢管作为主杆件,木板作为底托盘,在其顶端安装可调节限位装置,发明研制出“桩基混凝土超浇预警装置”,该预警装置适用于多种混凝土工程施工,并且具备对超浇高度实现自动化控制的能力,具有广泛的适应性和经济性。

**关键词:**超浇预警装置;高度控制;自动化;桩基混凝土

中图分类号:U215;U215.7;U215.1

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)增1-0085-02

## 1 概述

新建石家庄至济南铁路客运专线工程 SJZ-2 标段线路位于河北省境内,起点为晋州市,向东南方向延伸至辛集市,设置辛集南站,标段起始里程为:DK51 + 213.36 ~ DK79 + 555.99,正线长度共 28.3 km,其中路基长度 2 004.49 m,桥梁 26.3 km,共设 2 座特大桥,桥梁基础全部采用桩承台基础,共计 7 028 根桩基,工程量较大。

根据验标要求,在钻孔灌注桩施工过程中,为避免桩顶浮浆对桩基质量造成影响,桩顶混凝土浇筑面高程应高出设计桩顶高程 0.5~1 m,以确保设计高程以下桩基的完整性。传统控制超浇高度的方式主要是采用测绳反复测定混凝土顶面距离孔口的深度。但由于测绳测量麻烦且不准确,需要多次反复测定,若工人稍有疏忽,将造成桩基超浇高度过大或过小。为准确控制桩顶超浇高度,项目技术人员设计制造了一种桩基混凝土超浇预警装置,有效地保证了桩身施工质量,同时避免了混凝土不必要的浪费,具有较好的经济效益;另外,该装置制作加工简单且可循环利用,制作成本低;应用过程操作简便,给现场施工人员带来了很大的便利,能够大大加快桩基灌注的施工进度。

## 2 施工方案的选择

目前,在桥梁混凝土钻孔灌注桩施工过程中,为控制混凝土超浇高度满足验收规范要求,均采用测绳反复测定混凝土顶面距离孔口的深度,以确保设计高程以下桩基的完整性。石济客专项目在前期施工过程控制中利用传统测绳反复测定混

凝土顶面距离孔口深度存在以下几个方面的不足:

(1)从依据规范、采用传统的方式看,测定钻孔灌注桩桩顶高程采用测绳测量的方式程序复杂、麻烦且不准确,容易造成超浇高度过高或过低;

(2)从过程控制看,测量时需要多次反复测定,若工人稍有疏忽,将会造成桩基超浇高度过高或过低;

(3)从施工效率看,测绳测量需要花费很长时间,混凝土浪费大而导致施工成本增加。

因此,为了提高施工效率、降低成本,经综合考虑,最终选择自行发明制造桩基混凝土超浇预警装置的方案进行后期施工。

## 3 对施工过程实施控制

### 3.1 工艺原理及工艺流程

#### 3.1.1 工艺原理

桩基混凝土超浇预警装置由带水平挂钩的支撑套筒、可调节主杆件、底托盘三部分组成;在桩基混凝土灌注前,根据控制超浇高度位置高程及护桶顶高程计算超浇预警装置的有效长度,通过移动限位装置位置调节主杆件的有效长度,将超浇预警装置放入孔内并在护筒边缘固定好,待混凝土液面达到超浇高度后,托起底托盘并带动主杆件上浮,达到自动预警的效果,其具体工作原理见图 1。

#### 3.1.2 施工工艺流程

施工工艺流程见图 2。

#### 3.2 超浇预警装置的结构形式

利用传统超浇高度控制工艺的操作要点及其优、缺点,确定了设计发明超浇预警装置的目标,并根据理论数据进行受力分析,初步设想采用桩基护桶上的限位钢套管作为支撑点,利用圆钢或薄壁钢管作为主杆件,底托盘采用木板,在其顶端设置可调节限位装置用于调节底托盘高程,通过现场试验得知,其有效地达到了自动预警的效果,满足了设想要求,并在施工实践中再次改进创新,其具体结构形式见图 3。

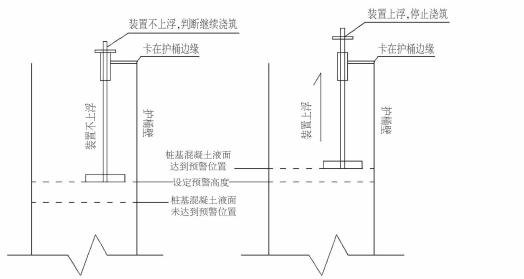


图 1 超浇预警装置工作原理简图

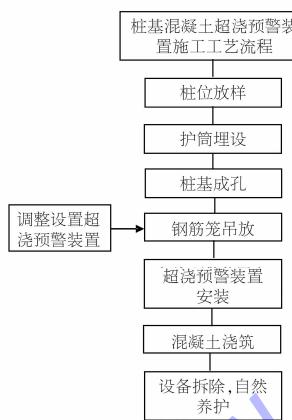


图 2 桩基混凝土超浇预警装置施工工艺流程图

### 3.3 确定超浇预警装置参数

采取有效措施控制超浇预警装置的自身重量。其自重范围既要保证浇筑时泥浆上涌过程中主杆件不上浮,又要保证混凝土液面达到预定高程时能浮起主杆件。

超浇预警装置自重应根据不同的施工条件经现场试验确定。对于杆件要求长度较长的,可以采用薄壁钢管或其他较轻杆件替代主杆件;技术人员利用理论数据验算及现场多次试验对该设备进行了改进,最终确定超浇预警装置重量  $m = 1.65 \text{ kg}$ ,底托盘采用直径( $d$ )为 22 cm 的圆形木板。由于该装置支撑套筒利用护桶边的弧度,通过小

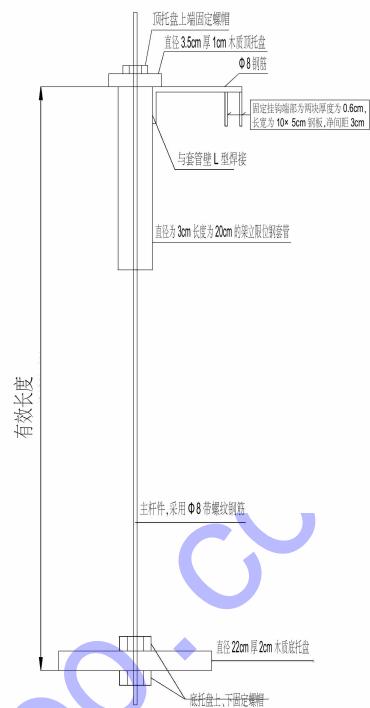


图 3 超浇预警装置结构示意图

钢板卡扣在护桶壁上固定,施工过程中应注意防止其脱落。对于直径较大的护桶,可以通过适当增加小钢板的水平长度或减小两个小钢板间距的方式,确保卡接牢固。

通过实践得出:在不同的施工条件下,超浇预警装置按照  $m$  与  $d$  的比值进行制作即可保证预警效果。另外,主杆件材质应具有足够的强度,避免上浮过程产生弯曲而影响报警效果。

### 3.4 超浇预警装置的实施

(1) 在桩基灌注前,根据混凝土预浇筑高度计算主杆件的有效长度,通过调节主杆件顶部调节螺栓调节主杆件的有效长度,安放时将支撑套筒水平挂钩与护桶边缘固定;

(2) 在混凝土灌注过程中,当混凝土面上升到预定的标高位置时,将托起超浇预警装置底盘带动超浇预警装置上浮,现场浇筑工人发现超浇预警装置上浮且停止灌注后不再下沉时,表明混凝土已经到达所要求的桩顶标高,混凝土灌注施工即可停止。

## 4 结语

“桩基混凝土超浇预警装置施工新技术”在石济客专项目桥梁混凝土钻孔灌注桩施工中得到

(下转第 96 页)

首先,勘察设计深度必须进一步加强,概算编制要与项目所在地政策标准紧密结合,使设计单位提供的征地拆迁类型、数量及标准与实际接近,从而确保征地补偿费用支出具有更强的可预见性;其次,建设单位应积极协调各级地方政府及相关部门,加快建设用地审查报批工作,争取项目早日开工,缩短勘察设计和工程开工的时间差,从而使实际的征地拆迁类型、数量和标准与原设计文件大体相同;再次,建设单位应积极协调各级地方政府及相关部门加强征地拆迁法律法规的宣讲力度,坚决遏制“三抢”行为,对违章建筑和突击抢栽抢种附着物一律不予补偿并限期自行清理,否则按法律程序进行强制拆除。

#### (2) 加强线性工程存量土地管理,维护线性工程土地的合法权益。

首先,线性工程建设部门应加强存量土地权属确认工作,明确线性工程用地的界限、范围并根据国家有关规定、按依法确定的地界埋设界标、安装护网;其次,线性工程部门应设立土地监察部门,配备专职人员,制定土地管理规章制度,定期开展监督检查工作,及时制止或提请所在地县级以上人民政府国土资源行政主管部门予以制止非法侵占线性工程用地行为,保证合法土地权益免受侵害。

#### (3) 争取政府的支持,有力推动三电及管线迁改工作的进行。

积极履行企业的社会责任,尽企业所能支持线性工程沿线公益事业建设,推动企地和谐共建工作,增进企地友谊,争取地方政府加大对线性工程项目建设的支持力度,由当地政府出面协调三电及管线产权单位依据国家及行业标准按照满足原用途的原则编制合理的迁改预算并积极配合建设单位及时办理拆改事宜,保障线性工程项目顺利推进。

#### (4) 事前深入调查,坚持统筹兼顾、互利共

(上接第86页)

成功的应用,目前已全部施工完成,取得了经济、安全、高效、快捷的效果,受到了业主方、设计和监理单位的一致好评,创造了良好的经济效益和社会效益,已在行业内推广、实施。

作者简介:

赢,努力为群众办好事、做实事。

一是深入细致地进行征地外业调查工作,将不利因素在事前调查清楚,对影响沿线群众生产生活的部分进行细致分析并及时解决,化解企地矛盾;二是在用工条件满足的前提下,优先录用线性工程沿线本地群众参与线性工程建设,营造建设者与沿线群众“一家人”的氛围,从而减少施工阻拦现象,保证工程建设顺利推进。

#### (5) 高层领导负责,健全组织机构,保障征地拆迁工作顺利推进。

不论是地方政府,还是建设单位,均应实行高层负责体制并建立健全专门的征地协调组织机构。首先,实行高层负责制,可以减少一些中间环节,降低管理成本,有利于强化高层领导的参与意识和责任意识;可以使主要领导设身处地的考虑征地拆迁面临的实际问题,从而在第一时间做出正确判断并及时予以解决;其次,建立健全专业征地协调机构并定期展开征地拆迁协调会,可以营造出各方面高度重视的氛围,形成全体工作人员共同参与的大协调局面,明确各自承担的职责并发挥各自的专业特长,积极配合、密切合作,有利于及时解决存在的问题,保障项目顺利推进。

### 5 结语

综上所述,线性工程建设征地拆迁工作是一项任务重、时间紧,要求高、政策性强、风险性高、敏感性强、维稳压力大的工作。能否做好征地拆迁工作不仅会影响到工程进度,还极有可能引发一些社会问题,影响社会和谐。所以,我们应当切实开展好这项工作,为线性工程项目顺利建设和人民生产生活安定提供有力的保障。

作者简介:

张 强(1985-),男,甘肃张掖人,主任,助理工程师,从事水电及铁路工程建设技术与管理工作;  
琚德忠(1968-),男,辽宁西风人,副经理,工程师,从事水电及铁路工程建设技术与管理工作。 (责任编辑:李燕辉)

段景朝(1982-),男,河南陕县人,工程师,学士,从事水电与铁路工程建设技术与管理工作;

郭中德(1986-),男,河南范县人,项目工程管理部副主任,助理工程师,学士,从事水电与铁路工程建设技术与管理工作;

王亚斌(1993-),男,甘肃天水人,技术员,从事水电与铁路工程建设技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)