

浅析一种用于钢绞线自动除锈装置的设计与使用

申晓春

(浙江省建材集团有限公司 浙江 杭州 310011)

摘要: 长期在境外从事工程建设的人员,受制于当地原材料的短缺和供应困难,常常需要将国内的原材料通过海运的方式送达工程建设地点。每次运来的原材料都在百吨以上,特别是钢材和钢绞线。其中,钢绞线在建设工程中的钢材占比虽然较少,一般在全过程项目建设周期中分1~3次左右从国内采购到位,但受限于当地的自然气候、沿海建设等各种环境因素的影响,无论采取何种保管措施,钢绞线大都会出现一定程度的生锈现象。笔者在斯里兰卡从事工程建设多年,经过长期的实践摸索,在结合所在国市场上易于采购的材料基础上,制作了一种用于钢绞线自动除锈的装置,实际施工中使用效果显著。本文对钢绞线自动除锈装置进行介绍,供读者参考。

关键词: 钢绞线; 穿束机; 钢丝碗; 自动除锈

0 引言

境外工程建设,主要从事道路桥梁、房屋建筑、港口码头等基础性设施建设。从国内通过海运送达工程建设地点的钢绞线,由于长时间在海上漂泊和储存条件有限,以及在工程建设地点的存放条件和当地气候的影响,常常出现开封后的钢绞线呈现表面生锈的现象。一般在施工现场的除锈措施是人工采用钢丝刷或其他工具清除锈迹,其结果是既耗费大量人工,又不便于操作。众所周知,出厂钢绞线一般成捆状,打开钢绞线要放入专用的钢架子,才能安全地打开并拉出来使用。而每拉出来一段钢绞线需采用人力一点一点地清除锈迹,工效特别低,不利于钢绞线在穿筋后的张拉作业,造成张拉施工的准备周期较长,严重影响工效。为解决除锈问题,笔者结合多年的工程经验,与工程人员一起,就地取材设计并制作出一种易于操作的钢绞线自动除锈装置,在工程实际中使用效果明显,工效提高显著。

1 钢绞线自动除锈装置的设计

1.1 设计思路

在钢绞线自动除锈过程中,首先考虑自动除锈装置需具有足够的支撑面和自重来抵抗穿束机送筋于波纹管产生的动力,避免装置出现倾覆的现象,即装置必须抗倾覆。因此,设计思路的第一项是自动除锈装置的底座必须具有足够大的平面和重量,且易于在底座上添

加配重。

钢绞线从专用钢架子里出来后,在穿束机的带动下一般控制在离地面10cm的高度沿水平方向运动。因此,设计思路的第二项是钢绞线在穿过除锈装置时,装置内部钢丝碗中心高度必须控制在10cm,以保证钢绞线处于水平运动状态。

钢绞线一般是采用7股钢丝形成,其截面形状如螺旋圆柱形,在除锈时,必须对通过装置的钢绞线表面在水平运动中达到一次性除锈的目的。故设计思路的第三项是装置内的钢丝碗需组合成上下左右四面包裹钢绞线的形式来达到除锈的目的。

1.2 设计成果

经过对钢绞线自动除锈整体设计思路的分析,得到如下的设计成果,如图1、图2所示。

1.3 钢绞线自动除锈装置的材料

钢绞线自动除锈装置材料由铁板、螺杆、螺帽、螺纹钢、钢丝碗等工程常用的普通材料组成,构造图形及组成的各种类型杆件如图3、图4所示。

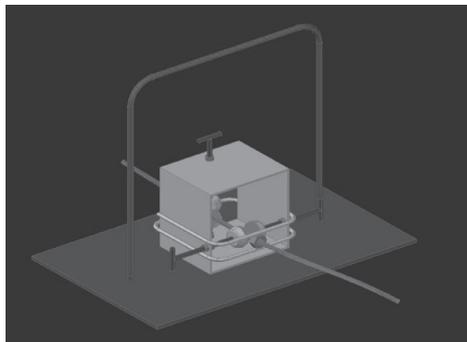


图1 成果图一

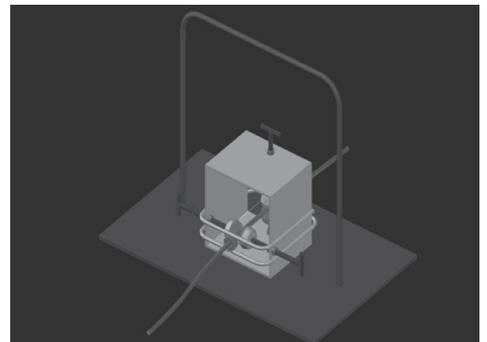


图2 成果图二

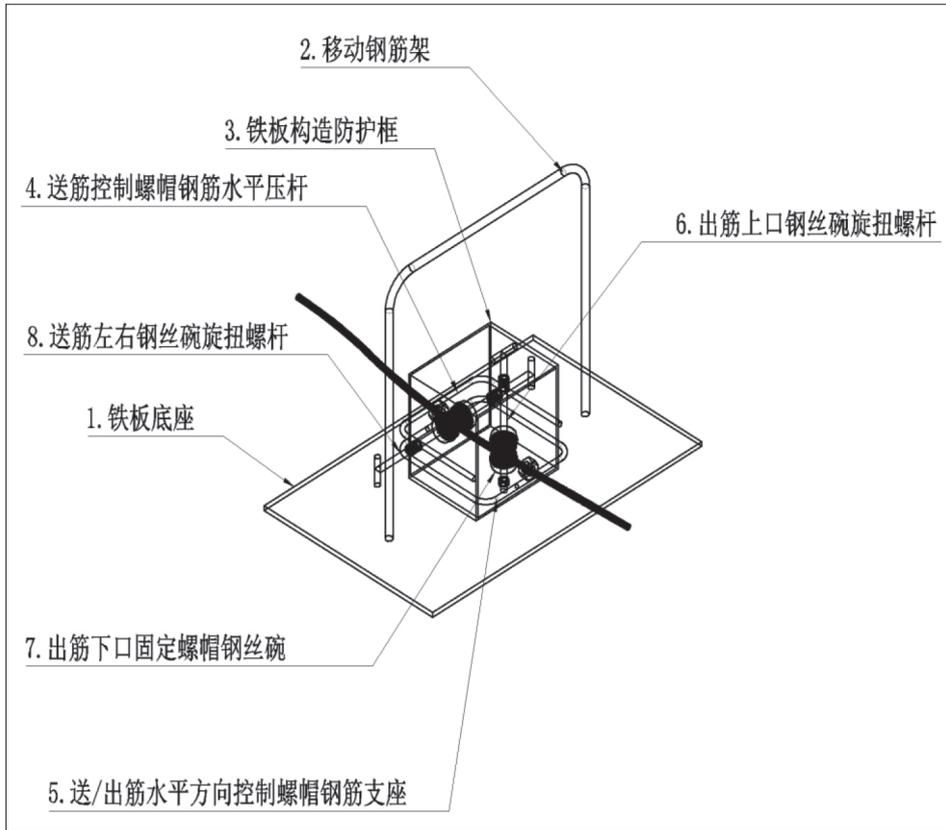


图3 各杆件标记一

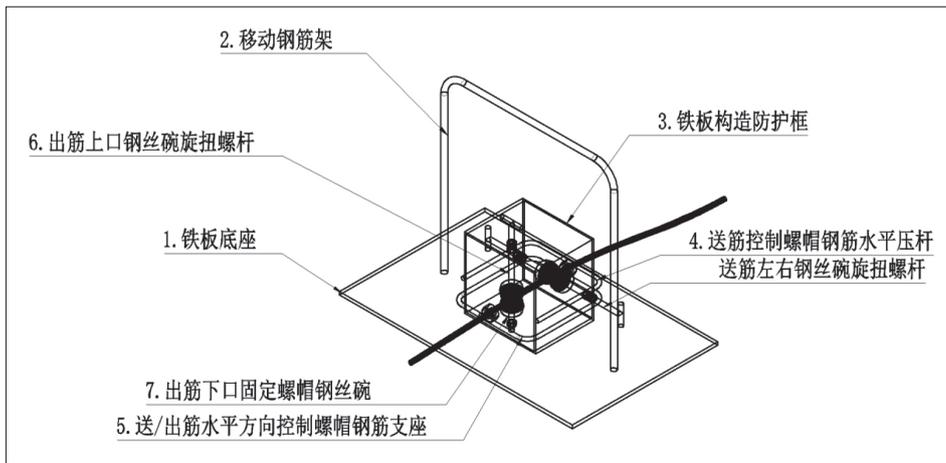


图4 各杆件标记二

铁板底座：1只，尺寸15mm×750mm×550mm。

移动钢筋架：φ16螺纹钢门式框架1只，框架尺寸500mm×400mm×500mm。

铁板构造防护框：3只6mm×220mm×150mm焊接组合。

送筋控制螺帽钢筋水平压杆：φ16螺纹钢门式框架1只，压杆尺寸150mm×230mm×150mm。

送/出筋水平方向控制螺帽钢筋支座：φ16螺纹钢矩形框架1只，钢筋支座尺寸250mm×230mm。

出筋上口钢丝碗旋扭螺杆：φ16双螺帽+φ16螺帽

+ 钢丝碗上焊接 φ16 螺帽组合。

出筋下口固定螺帽钢丝碗组件：钢丝碗+φ16螺帽+铁板底座组合；螺帽一面焊接在钢丝碗上，另一面与底座焊在一起。

送筋左右钢丝碗旋扭螺杆：φ16双螺帽+φ16螺帽+钢丝碗组合；一只螺帽与钢丝碗焊接在一起，一只螺帽焊接在铁板构造防护框上。

其他，水平方向控制螺帽：φ20螺帽前后各1只，焊接在钢筋支座上。

2 钢绞线自动除锈装置的使用

2.1 自动除锈装置工作状态

在穿束机外力牵引下，钢绞线从专用钢绞线架子内出来后，通过一系列降低钢绞线距地面的高度装置，将钢绞线的中心高度逐渐降低到离地面10cm，并通过送筋水平方向控制螺帽，依次穿越左右、上下钢丝碗合成的围拢，最后穿出送筋水平方向控制螺帽，依靠钢丝碗上的钢丝与钢绞线的摩擦达到除锈的目的，如图5、图6所示。

2.2 自动除锈的必备条件

首先，必须在钢绞线穿束机处于工作状态时方能实施。

若采用人力施加外力将钢绞线穿过装置达到自动除锈的目的，试验证明需要至少3名劳动力才可以达到除锈的效果，其除锈的工作效率远远低于穿束机带动下的工作效率，甚至比采用钢丝刷

人工除锈的效率还要低。因此，若没有机械动能协助，本设计的钢绞线自动除锈装置基本无用。

其次，自动除锈装置只能对钢绞线表面产生的一般氧化的锈蚀除锈效果特别明显。

若钢绞线已经产生严重的锈蚀，如呈现颗粒状的锈瘤状态，钢绞线决不能用于预应力工程上，应做报废处理。

2.3 采用装置除锈应接受驻场监理的监督和认可

在采用钢绞线自动除锈装置自动除锈时，应在驻场监理的监督下试验除锈全过程，并对除锈前后钢绞线表面效果作比对。若除锈后的钢绞线表面锈迹清除不够彻



图5 工作状态图一

底，应适当调整钢丝碗间的合拢空隙，经多次试验达到除锈的效果。最终在得到驻场监理认可的前提下，再进行批量除锈作业。

3 结语

在项目施工过程中，原材料的储存与保护是一项非常重要的工作。特别是在境外工程项目上，大量的原材料物资需从国内海运到境外施工地点，且在使用的过程中储存周期都比较长。因此，无论在海运途中，还是工



图6 工作状态图二

程地点存放材料的仓库，都需要做好原材料的存放与保管，避免材料出现锈蚀、腐烂、老化等现象，这是保障工程质量的第一道关卡，也是从事工程建设的人员必须重视的一项工作。

参考文献：

[1] 喻宣瑞，姚国文，范伟庆. 交变荷载和氯盐环境作用下钢绞线的腐蚀疲劳性能研究[J]. 材料导报, 2021, 35(20): 20087-20091.

(上接第16页)

表2 传感测头传感器精度测量

级数	标准	进程测值			回程测值		
1	4479.6	4450	4457	4449	4410	4420	4410
2	9380.5	9341	9344	9335	9289	9298	9287
3	14276.0	14244	14250	14229	14193	14190	14193
4	19175.1	19165	19142	19148	19133	19105	19106
5	24074.7	24071	24026	24015	24086	24030	24050
6	28966.5	28933	28940	28970	28980	29005	28968
7	33856.9	33830	33850	33865	33828	33910	33870
8	38760.5	38800	38726	38725	38800	38726	38725
线性度	±0.5%FS	0.101%					
迟滞性	±0.5%FS	0.123%					
重复性	±0.5%FS	0.188%					

5 结语

采用铰链设计的传感测头具有适用性强、收缩有效、膨胀稳定等特点，其线性度、迟滞性和重复性满足设计技术要求。

参考文献：

[1] 杨桢. 机械设计应用基础[M]. 上海：上海交通大学出版社, 2007.
 [2] 刘爱华，满宝元. 传感器原理及应用[M]. 北京：人民邮电出版社, 2006.