

行车吊钩保护套改善

中联重科股份有限公司混凝土机械公司

成果主要创造人：黄勇刚 聂纯寅

成果参与创造人：周仁胜 邹力 邓卫民 邓西平

一、企业的基本情况

中联重科股份有限公司(简称中联重科)创立于 1992 年，前身是原建设部长沙建设机械研究院，拥有 50 余年的技术积淀，是中国工程机械技术发源地。公司是中国工程机械首家 A+H 股上市公司，员工近 3 万人，在国内拥有十三大园区，在海外拥有意大利 CIFA 工业园、印度工业园、巴西工业园等，在全球 40 多个国家建有分子公司，以及营销、科研机构，拥有覆盖全球的销售网络和服务体系。2013 年，公司实现总收入近 800 亿元，利税总额近 90 亿元，2014 年全球最大的 50 家建筑设备制造商排名中，中联重科排名全球第七，国内第一。

其中混凝土机械公司在混凝土机械产品的研发、制造和销售领域，2013 年生产销售规模 200 多亿元。主打产品涉及混凝土搅拌站（楼）、混凝土搅拌运输车、混凝土泵车、车载式混凝土泵车、混凝土拖泵、混凝土布料机、干混砂浆成套设备、机制砂成套设备、混凝土喷射机械手等 9 大类产品、100 多个品种。拥有中国唯一的国家混凝土机械工程技术研究中心，在产品研发和技术创新上取得了丰硕成果，先后荣获 100 多项国家、部、省级科技成果奖和进步奖，获得 600 多项专利，引领全球混凝土机械行业的产品创新与技术进步。

二、创新事由

搅拌桶是搅拌车的核心部件，由许多钢板结构件拼焊后，再经立式或卧式合模后焊接而成；不管是立式合模工艺还是卧式合模工艺，在目前的制作工艺流程下，不管是搅拌桶的后锥还是整个搅拌桶都必须经过用行车吊装、再翻转过程才能完成搅拌桶的制作。工作时钢丝绳一直都在吊钩上磨擦，随着时间的推移，在吊钩危险断面上就形成一定深度的沟槽，当危险断面磨损达原尺寸的 10%时，此吊钩就必须报废。一个 10T 的吊钩价值是 1300 多元，一个 16T 的吊钩价值约 2000 元。根据我们平时的维修统计，平均生产 100 个搅拌桶报废一个吊钩计算（我们园区生产搅拌桶的结构车间每一条生产线每天生产 8 个桶，平均每隔 12 天就必须报废并更换一个行车吊钩），如果每年生产搅拌桶 10000 个，就必须消耗吊钩 100 个，即使不把它其它维修费用算在内，每年更换吊钩的费用也在 13 万以上。13 万元维修费用是一个不小的数字，怎样降低行车吊钩消耗，节约维修用已成为我们搞好精益生产的一个重要课题。根据公司对园区各部门生产成本控制要求，2013 年设备维修部门组织攻关，并成立了以设备保障部门为主的攻关实施小组。



磨损后的吊钩照片（已报废）



后锥拼焊后吊装翻转（第一次）



三、解决方案

2013年4月,攻关小组在接到任务之后,立马着手对相关问题进行现场考察,研究对策,并设计了三个不同的方案在现场进行模拟或实际操作并确定最终方案:

在行车吊钩上加装一个吊钩保护套。具体设计方案是:

用一个报废的吊钩在锯床切去多余的部份做成保护套模具;

用8mm厚的A3板切割余料下料成200mm×200mm正方形板材;

然后把型材放在保护套模具上加温并手工敲打成型;

再在保护套上面适当位置堆焊5~14mm厚;

打磨保护套;

加焊保护套防脱落装置;

现场试用。

2013年5月6日设备管理部门召集相关骨干员工召开会议,在对如何降低行车吊钩磨损对策进行集体商讨后,最后确认采用在吊钩上做保护套的方案。

四、具体做法

在确定方案后,依照既定的设计方案:

1、首先把已报废的吊钩在带锯床上锯去多余的部份制成保护套制作模具(如图1);



2、将备好的型材放在模具上用割炬烧红,并通过手工制作成保护套粗件(如图2);

3、在粗件上用气体保护焊进行堆焊5~16mm(如图3);

4、同时在保护套的一端加焊防脱落装置,再打磨成型(如图4)。

制作时,保护套必须在自然条件下冷却,不能用水等其它外部物质强制降温,否则会改变保护套的材质,在保护套使用时会对钢丝绳造成损伤。构件制作完成后,再到生产现场调试。





 <p>吊钩保护套防脱落支架</p>	
<p>图3 保护套制作后 (未打磨)</p>	<p>图4 保护套制作后(已打磨, 但已使用一个星期)</p>

五、实施效果

经过一年半的时间验证, 此吊钩保护套非常实用:

- 1、选用的型材符合生产要求。硬度刚好, 既耐磨, 又不会对钢丝绳造成额外的损伤, 与吊钩对钢丝绳的磨损程度几乎一样; 同时还可以保护吊钩不受磨损。
- 2、此保护套便于制作加工。人工制作一个保护套只需半个工作日; 待保护套磨损到一定程度时, 只需将保护套拆下, 再进行堆焊、打磨复原即可重复使用(但吊钩磨损超限后只能报废)。
- 3、维修更换方便。更换保护套时, 只需用铁锤在保护套的防脱落支架上轻轻向上敲几下, 就可将其拆下; 安装时, 只需将保护套内侧沟槽沿吊钩尖滑下, 然后用现场配重块负重压到位即可, 再固定好防脱落支架。拆装一个保护套只需 10 分钟, 比更换一个吊钩至少节约时间 30 分钟, 每年可节省大量的维修时间; 可充分保证生产的顺利进行。
- 4、维护成本非常合算。制作保护套用的是车间的切割余料, 且磨损后的保护套拆下来后只需补焊、打磨即可; 可重复使用。结构车间三台 10T 行车、一台 16T 行车按每 100 个搅拌桶消耗一个吊钩(平均成本 1300 元/个)、人工制作和修复费用 4000 元/年计算, 全部改善后每年每万台搅拌车可节约费用为 $10000 \div 100 \times 1300 - 4000 = 126000$ 元。

	
<p>2015 年 1 月 21 日下午现场吊钩使用照片</p>	<p>2013 年 6 月吊钩保护套现场调试一个星期后照片</p>

六、持续改进措施

2013 年 5 月共制作 10T 吊钩保护套 5 个(其中两个备用)、16T 吊钩保护套 2 个(其中一个备用)。在行车吊钩上加装吊钩保护套后, 日后维护工作得到了园区领导及现场员工的大力支持, 对于在生产中磨损后更换下来的保护套的修复工作都是由现场员工自己完成。到现在为止, 此种型号的吊钩保护套仍在使用中, 装有吊钩保护套的行车再也没有更换过吊钩。

生产现场现在使用的吊钩保护套均为手工制作, 如果有条件的话, 可以用 16mm 厚的 A3 板一次锻压成型; 对于那些在日常工作中钢丝绳经常在吊钩上滑动的吊钩, 均可加装保护套, 减少吊钩的消耗量, 节约成本。