

# 水塔安装喷溅装置的问题及解决方法

吴树超

(阜新发电实业工程公司)

摘要: 改用 JNX-03 型节能旋转式喷溅装置的目的: 在水塔内能可靠产生交叉淋水工况, 消除布水不均匀, 适应低水位运行, 能够彻底达到均匀淋水, 以提高水塔冷却效率。

关键词: 冷却水塔 水管

中图分类号: F407.61

文献标识码: A

文章编号: 1674-098X(2008)03(b)-0097-02

阜新发电有限责任公司安装 2 台 350MW 的汽轮机发电机组, 每台机组配一台自然通风逆流式冷却塔, 用 2 台 18000m<sup>3</sup>/h 的循环水泵将水通过竖井送到配水系统, 由主水管通过下部一个三通、两个臂管、两套喷溅装置组成管式配水系统将水分布到整个塔的断面上, 通过喷溅装置将水洒向填料, 水经过填料落入蓄水池。

冷却水塔原采用 XPH 型旋流式喷溅装置, 设计喷头底部距淋水填料顶部距离为 0.815m, 实际喷头底部距淋水填料顶部距离约为 0.650m, 喷头实际间距为 1m, 运行中发现存在着入口旋流处易堵塞、掉头、三通损坏、存在无水区及淋水布置不均匀、流动阻力大、喷溅范围小等现象。

存在问题及解决方法

阜新发电有限责任公司冷却水塔管式配水管道与部件经常出现的问题有配水管或喷溅装置入口堵塞、配水管三通根部出现裂纹或断裂、臂管在三通处脱落或臂管上喷溅装置脱落、主水管或配水管管臂损坏、喷溅装置损坏等现象。

## 1 水管或喷溅装置入口堵塞

现象: 三通处堆积堵塞; 臂管内沉积堵塞; XPH 型喷溅装置入口卡物堵塞。

分析原因

为了减少塔内的通风阻力, 一般选用管式配水方式。利用主水管上安装配水管的方法进行水塔布水, 其缺点是配水管内杂物堵塞后不易清理。实践证明, 经过大修或几次大修的水塔, 由于填料、收水器、配水管道等结垢物的脱落, 塔外风吹杂物的进入, 配水管道堵塞现象将越来越严重。由于主水管内水流向下流过三通时密度大于水的杂物将进行堆积, 直至堵死, 造成两个喷溅装置无水失效, 这种现象一般存在主水管后部水流较慢的部位; 臂管内沉积堵塞有两个原因, 其一是喷溅装置入口堵塞而造成水的流速下降杂物沉积堵塞臂管, 其二是密度大于水的杂物沉积堵塞臂管, 其后果造成一个喷溅装置无水失效; XPH 型喷溅装置入口卡物堵塞的原因是较大的片状杂物卡在喷溅装置入口缩口处, 其后果将影响喷溅装置的旋流运动, 造成臂管内沉积堵塞, 造成一个喷溅装置无水或少水失效。

解决方法: 检修时处理

更换喷溅装置前对臂管内杂物进行清管处理, 发现有的三通内卡木物无法取出, 其它杂物均通碎或取出。

运行时处理。拆除喷溅装置捅管, 靠水的压力将杂物清除。

特别是大修后水塔投入时, 可能出现大量的堵管现象, 对一个 4500m<sup>2</sup> 的水塔, 如果

堵塞 100 个喷口以上, 将会降低水塔的冷却效率约 2% 以上, 可见, 水塔投入冷水循环时应进行查堵捅管工作, 热水循环时可能由于热胀而使一些管内结垢脱落堵管, 应对堵管部位进行捅管处理。

配水管的堵塞捅管处理, 必须在通水的状态下对配水管进行拆卸组装, 同时可能造成配水管及部件的损坏, 应采取可靠的技术方法来减少或消除损坏现象的发生。

## 2 配水管三通根部裂纹问题分析及解决方法

现象: 水塔运行一定时间后会发现部分配水管三通根部出现裂纹或断裂现象, 造成循环水通过主水管道三通开口处成柱状泄流, 严重影响水塔的冷却效率, 同时由于水流的冲击而造成水柱下部塑料填料的损坏。

分析原因

结构特点: 配水管通过三通安装在主水管上, 配水管上安装喷溅装置(见图 1)。配水管一般采用 PVC 塑料管, 三通材质采用 ABS 工程塑料。

安装特点: 三通接口处涂 PVC 胶, 在三通两侧固定叉耳处用两个 3~4mm 的自攻螺丝固定到主水管上, 三通两侧用 M62×4 的臂管靠 M62×4 的紧固螺母锁紧, 臂管长 500mm, 另一侧安装喷溅装置。

损坏部位: 三通根部出现斜裂纹、三通两侧固定叉耳(自攻螺丝固定处)断裂、喷溅装置脱落。

三通出现斜裂纹的原因分析

根据结构特点可见, 喷溅装置运行过程中在水力流动与风动(风场)的共同作用下将产生微量摆动, 此摆动的作用力必定在三通根部产生交变载荷, 如果交变载荷所产生的交变应力大于材料的许用应力时, 将逐渐损坏。

三通出现斜裂纹的原因有三通的注塑加工质量和安装过程中受力出现内损伤两种。

在注塑加工过程中, 由于注塑温度过高而使塑料材质性能下降, 产生了预应力和柔韧性下降, 导致三通根部承受交变载荷的能力下降, 在一定(达到寿命)的交变载荷作用下产生裂纹。

在安装过程中, 工作人员安装臂管或喷溅装置时用力不当, 是必造成三通根部受力损伤, 使三通提前失效出现裂纹。

三通两侧固定叉耳断裂分析

三通两侧固定叉耳断裂的主要原因是强度不够, 由于安装人员安装过力、安装时使用 PVC 胶粘接不牢固、检查维修人员在填料上走动时挂碰等原因而损坏。

解决方法

设计上: 三通根部补加加强筋, 三通两侧

固定叉耳设四点固定。

注塑上: 严格保重注塑参数, 对过热的溶料应喷出, 不得加入二次料或其它影响强度的母料。对出现过热的三通件应作废品处理。

安装上: 使用专业队伍严格按工艺安装。接口处涂抹 PVC 胶要均匀, 厚度约 0.5mm, 保证安装 24 小时后能达到粘接强度。

固定三通两侧固定叉耳的自攻螺丝时用力适当, 避免用力过大。

对三通两侧的固定叉耳损坏的应更换, 否则应在接口处涂抹 PVC 胶粘接后与主水管道捆扎。

维修上: 要求进塔工作人员不能挂碰配水管及部件或手扶配水管及部件借力行走。

## 3 臂管或喷溅装置脱落的问题分析与解决方法

现象: 存在臂管在三通处脱落或臂管上喷溅装置脱落两种现象, 造成循环水通过三通或臂管成柱状泄流, 严重影响水塔的冷却效率, 同时由于水流的冲击而造成水柱下部塑料填料的损坏。

安装特点: 三通侧用 M62×4 的臂管靠 M62×4 的紧固螺母锁紧, 另一侧安装喷溅装置。

损坏部位: 三通处滑扣臂管脱落、异径管箍脱落、喷溅装置脱落。

脱落的原因分析

脱落的主要原因是螺纹扣损坏。在运行过程中, 配水管管后的清理需要拆除臂管或喷溅装置, 这就对螺纹要求较高。如果用 ABS 工程塑料制造的螺纹, 使用数千次可能不会损坏。而臂管使用 PVC 塑料制造, 由于 PVC 管道里混有杂料, 螺纹扣较脆, 易出现掉渣、起皮、脱纹等环扣(称滑扣)现象, 如果反复拆卸数次, 就可能使臂管螺纹损坏。处理不当, 在水的冲击力作用下, 必定造成臂管或喷溅装置脱落。

另外, 在检查脱落的臂管上发现有的螺纹加工不合格, 螺纹线细小, 螺纹浅, 造成螺纹寿命下降, 在安装过程中很容易损坏。

解决方法

尽量使用优质的 PVC 管材, 臂管两侧螺纹加工应合格。

在安装过程中, 确定运行中为了清理管内堵塞物而固定的拆卸部位。

考虑堵管后的清理方式, 指定拆除部位是 ABS 工程塑料制造的螺纹, 臂管与其它部件连接的螺纹, 用 PVC 胶与螺纹配合粘接紧固, 运行中不可拆卸。

这里要求异径管箍前所有的连接螺纹为固定而不可拆卸, 只有弯头与异径管箍是 ABS 工程塑料制造的连接螺纹, 喷溅装置与异径管箍是 ABS 工程塑料制造的连接螺

# 浅谈高速强力磨削的发展与应用

邓玉明  
(哈尔滨第一工具厂)

摘要: 高速及强力磨削是在现代机械制造中发展起来的一项先进加工工艺。在保证零件加工质量的前提下,提高了生产率,降低了生产成本,是国内外现代机械加工工艺的主要发展方面方向之一。

关键词: 高速磨削 强力磨削 磨削效率

中图分类号: F416.42

文献标识码: A

文章编号: 1674-098X(2008)03(b)-0098-01

高效率是国内外机械加工的主要发展方向之一。提高效率的重要方法,是提高切削,磨削速度及增大进给量。目前高速磨削已广泛应用于生产,普遍认为50~80m/s的高速磨削是经济可行的。最高磨削速度已达到120m/s,试验室的速度已达到210~250m/s。现在有的工件的实际磨削速度可以提高到300m/s。目前正朝着高速度磨削、强力磨削,高速强力磨削力一向发展。

## 1 高速磨削

高速磨削是指砂轮线速度在45米/秒以上的磨削力一法。高速磨削是提高磨削效率的重要途径之一。

### 1.1 高速磨削的特点

它与普通磨削相比,可以提高生效率1-3倍;由于磨削速度的提高,工件表面在磨粒犁耕后所形成的隆起高度减小,因而使磨削的表面粗糙度减小;砂轮的寿命提高1倍左右;磨削力下降40%左右,加工的精度相应也提高。

### 1.2 高速磨削必须采取的措施

使用高速砂轮;使用高速磨床;采用自动上料、自动检测装置以减小辅助时间。

### 1.3 高速磨削的发展与应用

近年来,国内外高速磨床品种已有外圆磨床、曲轴磨床、凸轮磨床,轴承磨床、平面磨床,内圆磨床等。工业发达的国家在推广采用45~60m/s的高速磨削,80~150m/s的高速磨削已在一些国家开始应用。我国已生产磨削速度为50~80m/s的外圆磨床、凹轮磨床和轴承磨床等。

目前国外高速磨削采用较多的是轴承行业磨削轴承环内外沟,在发动机行业高速磨削也得到广泛应用,如,美国AIM公司磨削V8发动机曲轴连杆颈用高速磨削,英国的Newall公司高速磨削锻钢4拐汽车曲轴。不少国家磨削曲轴还采用多砂轮高速磨削(用三、四个,甚至七、八个砂轮同时磨),大大提高了磨削效率。

高速磨削对于多数牌号的钢材是适用的,但对磨削时易产生裂纹的材料,如钛合金,耐热合金则不适用。对于某些材料,如,不锈钢,当砂轮线速度高于45m/s时,磨削效率反而下降。

由于高速磨削对机床、砂轮、冷却和安全技术力一面都有特殊要求,这将增加

机床成本。因此,目前高速磨削还只是在少数工件上使用。

## 2 强力磨削

强力磨削是指大进给量或大磨削深度,以提高金属去除率的力一法。

### 2.1 主要特点

它可以代替一部分车削、铣削和刨削等;强力磨削应用适当时,可以直接从毛坯磨成成品,粗精加工一次完成;加工效率可提高4~5倍;可以减少加工设备,节省由于不同加工工序所需要的装卸调整等辅助时间;它不受工件表面条件(如锈、硬点、断续表面等)以及材料硬度,韧性的限制;加工精度和表面粗糙度小。

### 2.2 强力磨削的应用

目前国内外强力磨削已应用到平面磨、外圆磨等磨床上。强力磨削采用较多的是主轴圆台平面磨床。切入式外用圆磨床及端面外圆磨床。磨床功率73.5~110.3kW;主轴平面磨床最大功率为220.5kW,可能出现730kW的机床,生产率达到了500~600cm/min,每小进金属切除率(270~320)kg,一次切深最大可达37mm。

强力磨削在兵器工业中也得到了广泛的应用。美国的M60A1中型坦克车体两侧安装12个扭力轴的倾斜基面是与车体底部浇铸在一起的,用一般切削力一法难以加工,采用强力磨削解决了加工困难,是用两合Merairg强力磨床同时在两侧加工,去除余量为6.35mm,每台磨床功率为110.25kW,采用直径为762mm,厚度为203mm的多级砂轮。

美国华特弗里特兵工厂加工105mm坦克加农炮的炮门握柄采用强力磨削,毛坯是4340炮钢(即40GNiMoA),硬度HKC42,以前采用普通车削、切槽和磨削加工,需要分五次加工,时间为75min,现在用强力磨削一次加工完成,时间只需7~10min;175mm野战炮的紧塞轴用力磨削加工,毛坯为4340钢锻体,一般加工力一法需车直径、车槽和倒角,时间为3小时巧分钟,改用强力磨削只需40min,磨削时所采用的砂轮线速度为38m/s。

## 3 高速强力磨削

这是具有上述两种磨削特点的方法。

### 3.1 高速强力磨削的应用

可用于磨削外圆及平面,主要是用切入式磨削法磨削圆柱形零件外型面、沟槽、多直径台阶。可将一般车削及磨削工序合并为一道工序。工件的余量一般在1.3~2.5mm,表面粗糙度Ra为超过6.3微分,精度不超过±0.076mm。目前高速强力磨削已在生产中得到一些应用。例如:磨削汽车齿轮轴、转向节、万向节及耐热合金透平叶片根部榫齿轮等。

上述高速磨削及强力磨削多在精密铸造,锻件的大批量生产或中小批类似零件生产和自动化程度较高的机床上推广使用。

3.2 高速强力磨削的不足及其解决的措施  
由于磨削速提高,功能增大,出现了振动加剧,热量增加等问题,常可采用下列措施来解决。

砂轮力一面主要是提高强度。采用细粒度磨料;采用结合性能强的结合剂,如,加硼陶瓷结合剂,硼玻璃结合剂等;采用中心孔局部增强砂轮或改变砂轮结构,如,无中心孔砂轮和砂瓦组合砂轮。立力一氮化硼砂轮已有应用。砂轮修整多采用金刚石滚轮。

机床力一面主要是加强刚性。采用静压轴承、静压导轨、改进主轴和床身刚性,采用砂轮平衡和自动平衡装置。

冷却力一面。为了粉碎气流采用特殊冷却喷嘴,使气流产生偏析;采用高压冷却,增加冷却液流量和容量。研究新成份油剂冷却或在水剂中加入添加剂以提高冷却效果。

(4)安全防护力一面普遍是加厚砂轮罩壳厚度,采用半封闭或全封闭罩壳,罩壳内填充塑料,橡胶衬垫,采用自动关闭砂轮罩壳等。

## 4 结语

总之,高速及强力磨削作为一项新兴的加工工艺,其发展历史还很短暂,涉及到的相关技术还较多,存在的难题也较多。但相信在广大科技人员的不断探索、研究之下,高速及强力磨削高效率的新兴机械加工工艺会日益完善,必将广泛地应用于生产实践中。

纹,可作为拆除清理配水管内淤泥或堵塞物的部位。这样就可以避免大量的臂管、喷头脱落现象。

对螺纹损坏的臂管应更换,否则应用PVC胶粘接后用自攻螺丝固定。

保证弯头与异径管箍、异径管箍与喷溅

装置之间的螺纹应注塑加工为标准件,使用次数应不少于1000次。在安装过程中不得使用麻、塑料布等缠绕在螺纹处,对螺纹不合格的部件应更换。

## 4 主管或配水管管臂损坏

原因: 塑料管臂质量差而损坏。

方法: 临时可用胶皮捆扎消除漏泄。如果要根治,应用同等材料、同样厚度的管壁进行包裹粘接并捆扎。