

大型施工机械在火电建设中的运用

王登科

中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司

摘要：社会经济的进步同时也在催促着我国科研水平的不断提升，与此同时，火电建设紧跟着时代的步伐逐步体现出蓬勃的发展趋势。本文围绕大型施工机械在火电建设中的运用话题展开讨论，提出几点思考，仅供参考。

关键词：大型施工机械；火电建设；火电厂

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.122

一、火电建设中应用的大型施工机械

（一）混凝土施工机械

中国的混凝土设备分很多种，包括振捣器、运输设备和混凝土搅拌机、混凝土泵等等。这些机械设备中，又可以将混凝土搅拌机的搅拌原理划分为自落式搅拌机与强制式搅拌机两种。相比较而言，自落式搅拌机比较容易清洗，也容易移动，且机器的寿命时间长，多见于混合低流动性及可塑性混凝土的搅拌工作中。而强制式混凝土搅拌机操作起来比较简单也比较方便，其混合质量比较高，同时又安全可靠，并且其生产效率也高。另外振捣器的分类有很多，包括插入式振捣器和附着型及平板型振捣器等。对于双卧轴强制式一般大部分被用于火力发电厂，而且这样的搅拌机安装起来比较简单，移动起来也很方便。长时间使用过程中可以凭借其本身磨损小的特点，常常被用于比较干硬而且流动性或轻质骨料的混凝土中，它可以将各种砂浆混合起来。插入式振捣器主要用于比较基础、立柱并且堆和当作火电建设一部分的构件中。附着型振捣器多用于具备坚固的小钢筋或者具有小厚度的结构中，一般被用于一些不适合使用插入式振捣器的结构中。另外在火力发电时都使用的是平板式振捣器，也被用在平面、弧面、路面等一些比较薄面积或者浇筑混凝土土层的施工工作中。混凝土泵可以分为挤压式泵、机械活塞泵、液压活塞泵几种。在选择运输设备时应结合火电厂的结构特点和运输距离及现有的厂房设备或公路运输、浇筑值等进行选择。

（二）土石方施工机械

一般土方机械常被用于火电建设的挖掘、铲运、平整砂砾以及推动过程中。我们经常使用的土石方机械包括有挖掘机、压实机和铲土机等。在火力建设挖掘厂房基坑的时候一般都使用的是挖掘机，同时会将组合材料卸放至堆料场中，又或者装载至运输车辆中。另外，装载机的运行速度比较快，多应用于已经铺设道路上的土壤转移或混凝土及砂石转移中，另外轮式装载机能够在不会伤及路面的情况下完成施工。

（三）运输机械

大型的火力发电厂在建设过程中都一定要借助运输机械来完成施工，如果只是铁路货运则往往比较难于达到货物运输在建设途中的要求。与此同时，厂房内同样需要配备一定数量的运输工具及设备，这些设备包括拖车和载重卡车及底架平板车或翻斗车等^[1]。

（四）起重机械

1、门式起重机

门式起重机实际上是桥式起重机的另外一种转化形式，又称龙门吊。多被引用用于一些室外货场或料场货及散货的装卸作业中。对于门式起重机而言，它的作业范围比较大，且通用性较强，场地利用率较高，适应面又比较广等特点，多被应用于港口货场中。门式起重机的金属结构与门形框架极其相似，并且在承载主梁下安装两条支脚，能够直接性在地面轨道上行走，另外于主梁两端处可以具备外伸悬臂梁。

通常这种起重机的起重量选型30t、40t、60t，且跨度基本都在42m及以内，没有较为特殊的使用要求，因此适合选用单主梁式。要是遇到对门腿宽度要求较大的情况，工作速度比较高，又或者是常常吊运一些质量较大的重件和长大件，那么这种情况下则应该选用双梁门式起重机。

2、发电机定子吊装液压提升装置

发电机定子自A排位置经汽机房吊物孔运至汽机房内，然后再向发电机基础横向中心线方向移动，使定子横向中心与发电机基础横向中心线一致。发电机定子采用4×200t液压提升装置进行整个吊装、就位工作。整套吊装方案通过汽机房两台行车（QD130/35t-27.5m）主梁上加装液压提升装置完成。首先将两台行车并车，然后安装液压提升装置。使用汽车吊分别在两台行车主梁上安装134吨支撑小梁（共4套），千斤顶吊架、钢索，安装完成后，下部连接242t载荷分配梁（共2套），然后通过吊杆组将抬吊梁连接。通过液压提升装置开始提升发电机定子底部距17.5m（轴承座上表面标高）约0.5m时，将转子旋转90°，两台车向扩建端同时跑大车，平移至发电机基础上方，确认就位位置后，操作发电机定子液压提升装置将发电机定子缓慢下落就位至发电机定子台板上。

3、固定自升附着式塔式起重机

固定自升附着式起重机主要以FZQ系列为主要代表，它占地面积小，且更适合用于一些比较狭小场地的施工中；附着之后起吊高度比较大，同时其较点高度可

超出100m,它可以被用于各种塔式炉的施工当中。塔身分为圆筒结构和桁架结构两种。一些比较早期的圆筒结构自升式起重机的要先做打桩处理,但其地基的处理费用比较高。FZQ系列所表现出来的局限性为不可移动,并且它的覆盖面很小,需要其他的移动式起重机或运输车辆将其运输至有效范围内,同时起重机可以对锅炉结构造成非常大的水平方向推力,这种水平力一般需要增加辅助结构才能成功克服。

4、大型平臂式塔式起重机

鉴于建筑塔吊的大型化,促使其能够逐步步入火电机组的安装施工领域,并且成为火电机组的主吊机械。建筑塔吊占地面积比较小,且适用于各种比较狭小的场地施工中,附着之后的起升高度比较高。这种机械所表现出来的局限性为附着之后不能移动,并且其覆盖面非常有限,这时和其他设备一样需要设备来配合运输。另外,相较于俯仰臂式来说,它的平臂形式客观意义上使其起吊的高度发生损失。时下在市场上,这种塔吊的占有率表现出来的为逐步增长的态势。

5、全液压履带式起重机

全液压履带式起重机主要表现出工况转换方便、可带载行走、接地比压小、起重大、移动灵活、液压驱动动作平稳等优点,正是因为其自身的这些优点,才使得该机械在许多机械当中脱颖而出。载重量超300t的履带式起重机大致都会配备超起装置,这种情况下其性能可以大幅度提升。新型起重设备经过换代450—800t的履带式起重机已经成了火电建设的主要机械。这些级别的履带式起重机其主副臂铰点高度基本都在84m以上,并且由于其移动起来较为灵活的特点促使其可以在全厂范围内展开作业,正是因为如此,才使其区别于各种塔式起重机,同时从其性能上满足各个火电厂的建设^[2]。

二、电厂主力起重机械配备及布置

(一) 常规亚临界火电机组

在选择常规的亚临界火电机组机械时必须特别关注其锅炉周界的尺寸以及大板梁的重量等参数。在组装和使用机械设备时首先要考虑的应该是大板梁吊装问题。如遇发电机定子和锅炉汽包等重量达到200—400t的设备,由于其在吊装过程中会受到其他的受力结构的支撑,因此一般在施工当中不会使用起重机进行吊装,通常情况下都是使用液压提升装置或卷扬机滑车等一些专用设备来完成吊装。

(二) 600MW超临界和高效超临界机组

我们比较常见的600MW的超临界及高效超临界机组的锅炉周界尺寸(深×宽×高)大致为50cm×50cm×91cm。另外综合考虑到设备的运输以及吊装的便捷性,锅炉制造商一般会把大板梁设定为叠梁的形式,也就是上下一分为二。分体之后大板梁最重

的件大约有107t,这种情况下,72m主副臂铰点高度的DBQ3000塔吊已经不适用了。将FZQ应用于锅炉外侧高架回转中心或者是使用同等级的ZSC70240等平臂式塔吊能够解决此问题。在锅炉内侧应该使用超400t的履带式起重机来辅助吊装。现阶段国内现有的施工单位把QTS系列与QTZ系列进行塔吊塔身的改良,使其加高,并将其适当降载使用,这种情况下同样可以用于应对600MW超临界或高效超临界机组锅炉进行吊装。

(三) 900~1000MW/超临界和高效超临界机组

一般对于900—1000M的超临界及高效超临界机组锅炉都采用的是塔式锅炉设计。这种设计锅炉的大板梁或者灯顶的承重材质架顶页标高超125m,大板梁通常都是4片或8片组合式,且每件质量基本都在80t左右。炉顶的小间高度基本在136m。目前国内比较适用的塔吊均为FZQ系列或ZSC70240, M1500等自升附着式塔吊。鉴于塔式锅炉的主柱钢结构单件质量普遍达到80t,当前采取的最经济的方案是在锅炉内侧布置一台自升附着式塔吊,这样做能够有效降低对大型履带吊的依赖,其体现出来的经济性极其可观。国内有出现如此布置的1000MW级超临界机组塔式锅炉,施工现场与其配合完成机组安装的最大履带吊为小于300t的等级。使用这种布置方式时,需要在锅炉尾端风机停止施工之前拆除并且运出集控楼处的自升附着式塔吊。然而,当前在国内一些电力施工企业也已经慢慢拥有600—1000t级别的履带吊,如果长时间布置一台大型的履带吊在锅炉内测并借此来完成施工该技术往往是可取的。

(四) 600MW直接空冷机组

对于直接空冷机组锅炉的核心起重机械的组构基本和比较常规的亚临界及超临界火电机组相似。选择起重机时,直接空冷装置施工主要依据钢平台、散热模块分布范围、排气管道标高等参数来完成^[3]。

结束语

综上所述,随着近几年大型履带起重机国产份额和市场份额占比的不断提升。出于实际需求,国内外各个厂商陆续推出了国内外履带式起重机型谱齐全,如此激烈的竞争态势往往会使其起重机的价格更倾向于平民化。时下火电建设的逐步退缩同样会使部分陈旧的塔吊设备淘汰得更快。同时,随之国内大型起重机租赁市场的不断成熟,火电建设行业应用大型履带式起重机也开始慢慢形成一种趋势。

参考文献

[1] 祁有海. 大型施工机械在火电建设中的应用[J]. 智能城市. 2017(2): 221 - 225.

[2] 健康,任长霞,李靖. 火电施工中大型塔机的配置方案及使用管理[J]. 建筑机械化. 2017(3): 225 - 228.