

Analysis on Construction and Maintenance of Fan Foundation in Winter

Xueyuan Wu

Hebei Huarui Energy Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050021, China

Abstract

With the “30·60” carbon target proposed, China’s wind power construction has ushered in a wave of development trend. In the northern cold regions, winter construction measures of wind power foundation are particularly important, which will directly affect the quality and safety of wind turbines. Therefore, combined with many years of engineering management experience, this paper puts forward some technical measures for winter construction and maintenance of wind power foundation in cold areas.

Keywords

fan foundation; winter construction; maintenance; administration

风机基础冬期施工养护浅析

吴雪原

河北华瑞能源集团有限公司, 中国·河北 石家庄 050021

摘要

随着“30·60”碳指标的目标提出, 中国风光电建设又迎来一波发展大势。在北方寒冷地区, 风电基础冬期施工措施尤为重要, 会直接影响风电机组的质量和安全。为此, 论文结合自身多年工程管理经验, 提出几点在寒冷地区风电基础冬期施工养护的技术措施。

关键词

风机基础; 冬期施工; 养护; 管理

1 引言

风电基础属于大体积混凝土, 在钢筋混凝土结构的冬期施工中, 主要是防止早期混凝土被冻问题; 而在大体积混凝土的冬期施工中, 又有特殊的要求, 除了防止混凝土在初期阶段被冻以外, 还应严格注意控制温差、防止裂缝的问题。我们都知道, 在混凝土养护过程中, 防冻与防裂之间往往还存在着矛盾, 这是大体积混凝土冬期施工的主要特点。

2 风机基础浇注温度的控制

混凝土冬期施工, 尤其是在严寒地区, 无论采用何种施工方法, 为了防止早期混凝土被冻, 一般都要求混凝土具有较高的浇筑温度。除此之外, 正是由于气候寒冷, 基础温差和内外温差必然加大, 往往超过允许温差, 不能满足防止混凝土裂缝的要求。因此, 大体积混凝土冬期施工中防冻与防裂的矛盾, 集中在混凝土浇筑温度的选择上。实践经验表明,

如果单纯从防止混凝土早期被冻出发, 选择过高的浇筑温度, 往往会导致混凝土开裂, 造成混凝土施工出现质量问题, 所以要选择合适的浇筑温度。混凝土的浇筑温度是指经过平仓震捣, 将要盖上第二层混凝土拌和物之前的温度。为了防止早期混凝土受冻, 浇筑温度当然越高越好, 规范规定入模温度不低于 5℃, 没有上限控制。但大体积混凝土, 除了防冻外, 还有防裂要求, 由于体积大, 浇筑以后, 虽然表面温度很低。内部温度却因水化热而急剧上升。为了减小内外温差和基础温差, 浇筑温度越低越有利, 一般说最好不超过 10℃。因此, 大体积混凝土施工的浇筑温度一般以 5~10℃为宜。根据当地的气候条件和保温方法, 由浇筑温度, 加上运输及浇筑过程中的热量损失, 就可得到混凝土的出机温度。规范规定不低于 10℃, 一般控制在 10~15℃为宜^[1]。

3 风机基础冬期施工的几点原则

第一, 水泥应优先选用活性高而水化热大的水泥品种, 如硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。水泥标号不应低于 325 号, 水泥用量不低于 300kg/m³。

【作者简介】吴雪原 (1973-), 男, 中国河北石家庄人, 本科, 工程师, 从事建筑工程研究。

第二,集料细集料宜选用含泥量小于 3% 的中砂,粗集料宜选用质地坚实、级配良好的花岗岩或石英岩碎石,不含风化颗粒。砂石应洁净,不含冰渣雪块^[2]。

第三,砂、石等原材料中不能含有冻块,混凝土拌和物也应该具有一定的温度,以保证在运输和浇筑过程中不致冻结。

第四,混凝土在达到临界强度之前不能受冻,以免混凝土内部结构受到破坏,最终强度受到损失。

第五,混凝土的内外温差和最高温度均不能超过规定数值,以免发生裂缝,破坏结构的整体。

4 风机基础冬期施工养护的几点措施

第一,添加外加剂添加防冻外加剂可以降低冰点,提高混凝土的早期强度,以抵抗冻害。

第二,蓄热法施工用保温材料覆盖在混凝土受冻表面,防止热量(水化热或/和材料加热热量)过快散失,减缓混凝土的冷却速度,争取混凝土强度增长以抵抗冻害。

第三,材料加热法即加热拌合水和砂、石原材料。应该优先加热拌合水,因为水加热容易,而且热容量高于砂、石材料。但拌合水温度不宜超过 80℃,以免造成水泥假凝。

第四,蒸汽加热法用湿热蒸汽加快混凝土的水化速度,加速强度增长。

第五,电热法将电极布置于混凝土内或者将电热器贴在混凝土表面,通电加热养护,以防止冻害,促进混凝土的水化硬化。

第六,基础及冷壁的预热,在浇筑混凝土以前,对基础、预埋铁件及与新混凝土接触的老混凝土、预制混凝土模板等,应用蒸汽清除所有的冰、雪、霜冻,并使其表面温度上升。如果基岩及冷壁的内部温度较低,还需要提前进行预热。如果不进行预热,浇筑混凝土以后,接触面附近的新混凝土温度将很快降至零度以下。预热所需温度、深度和持续时间,由温度计算决定。计算原则应使接触面附近的新混凝土在达到临界强度之前不被冻结。一般来说,应使基岩深度 10cm 内,温度在 5℃以上。

第七,原材料加热当气温不低于 -1℃时,一般只需将拌和水加热,以满足出机温度的要求。水温不能超过 60℃,以免水泥发生假凝。当气温低于 -1℃时,须将水与细骨料加热,同时加热粗骨料使其中的冰雪融化。加热砂石料时应避免过热和过分干燥,最高温度不宜超过 75℃。水的加热可用锅炉、电热或蒸汽,砂料加热可用封闭的蛇形管,石料加热使用蒸汽最方便。

第八,运输中的保温运输中的热量损失与运输工具有关。如使用大型运输罐,热损失一般不大。如使用自卸卡车,可用废气加热车底,车皮外面应加保温层并在车身上面加以覆盖,如使用皮带输送机,最好搭盖帐篷,完全封闭,否则热量损失很大。此外,运输中应尽量减少倒转次数^[3]。

第九,浇筑过程中减少热量损失混凝土是分层浇筑的,每层厚度 20~50cm,由于厚度薄,散热面积大,浇筑过程中的热量损失是很大的。减少热量损失的办法:

①加快浇筑速度,缩短浇筑时间。

②用保温被或聚乙烯泡沫塑料板覆盖保温。当气温低于 -5℃时,应立即停止浇筑。

第十,混凝土浇筑完毕以后,应采取严格的保温养护措施,使混凝土强度得到充分发展。在混凝土达到临界强度以前,任一点温度均不能降至零度以下。保温方法大致有以下三类:

①表面保温法。侧面用保温模板、保温被、聚苯乙烯泡沫塑料板等,顶面用聚乙烯泡沫塑料板、保温被、砂、锯末等保温,将混凝土浇筑时所包含的热量及水化热保存起来,维持所需温度。保温层厚度应通过计算确定。

②暖棚法。在混凝土块外面搭盖暖棚,在棚内利用电热风蒸汽热风机或火炉加热,创造人工气候。

③主动加热法。在模板内侧以蒸汽或电热线加热,或在表层混凝土内插入电极,利用混凝土的电阻加热。

第十一,关于拆模要求模板和保温层在砼达到要求强度并冷却到 5℃后方可拆除,拆模时砼温度与环境温度差大于 20℃时,拆模后的砼表面应及时覆盖,使其缓慢冷却。

关于风机基础的养护,在寒冷地区的养护就成为难题,一般养护方法效果不好,其实风机基础混凝土的养护方法比较多,最常见的也就那么几种,我们经常看到的覆盖养护法,就是用草席、棉被等覆盖物,对混凝土表面进行覆盖,进而达到保暖、抑制温度散失的目的,常与其他养护方法结合使用。当然这种方式的效果不是很明显,如果温度太低基本达不到养护的目的,不仅费时间,还废人力。此外,负温养护法,这种方法就是指在混凝土中掺入防冻剂,使其在负温环境下能够不断硬化,在混凝土温度降到防冻剂规定温度前达到受冻临界强度的施工方法。如果面积比较大的话代价也是比较大的。因为防冻剂的比例也直接影响硬化的周期效果,不太易控制,所以在条件允许情况下,效果较好的应该就是蒸汽养护法。

5 结语

总之,风电基础施工及养护的施工技术,涉及设计、经济、技术、管理、施工等诸多方面。要想保证基础的施工质量,需要建设单位、设计单位、施工单位、材料供应商等单位的综合管理、科学组织、合理安排、严格执行。

参考文献

- [1] 张少勇,王浩军,廖承桂.风机基础大体积混凝土温度监测与保温养护研究[J].中国战略新兴产业,2018(40):134.
- [2] 高铁炉.浅论长乐午山风电场工程风机基础大体积混凝土浇筑工艺与养护措施[J].科技与企业,2012(16):203.
- [3] 韦近群.风机养护我之见[J].视听,2008(5):35.