

大体积混凝土施工技术在风机基础中的应用研究

李 鹏 郭威达 李海涛

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司 浙江 杭州 310012

摘 要：随着社会经济的高速发展，在当前时期我国社会在发展的过程中对于电力资源的需求量也在不断地增长，在这样的情况下，社会中原有的发电体系已经无法满足当前的实际需求了。因此各地也逐渐地开始进行全新的发电系统，而风力发电系统就是新型发电体系的重要组成部分。在进行风力发电厂的建设时，为了保证风机设备可以安全稳定的运行就必须做好相应的大体积混凝土施工活动。本文针对风机基础工程施工的意义、大体积混凝土的概念、大体积混凝土的特点以及当前大体积混凝土施工过程中存在的问题进行了分析，研究了大体积混凝土施工技术在风机基础中的应用策略。

关键词：大体积混凝土施工技术；风机基础；应用研究

引言：随着我国工业化程度的不断提升，社会中对于电力资源的需求量也是不断地增长，并且随着国民环境保护意识的不断提高现阶段传统的高污染发电系统已经无法满足社会发展的实际需求了，在这样的背景下风力发电成为了社会认可的重要发电模式。为了保证风力发电的效率就需要建立起相应的风力发电基础设施而在进行处理发电基础设施建设的过程中必然会使用到各种大体积混凝土，因此作为有关的施工单位就应当针对大体积混凝土施工技术在风机基础施工中的应用模式进行相应的研究，探究出更加合理的运用策略，并且尽可能地减少大体积混凝土施工过程中出现意外的概率，建设出高质量的风机工程项目。

1 风机基础工程施工的意义

现在，世界上的能源已经变得越来越紧张，各个国家都在很大程度上限制了对非再生资源的开采，这给世界上各个国家的经济发展带来了很大的负面影响。所以，与可再生能源有关的一些问题，已成为世界上许多国家关注的焦点。中国拥有丰富的风力发电资源，发展潜力巨大。从2003年起，我国风力发电项目陆续启动。近几年，全球风力发电市场发展迅猛，年均增长率高达40%。并且，我国的风能发电也有比较快速的发展，在20多个省份和地区都有风机。风力发电是一种非常重要的可再生能源，它的利用具有不容忽视的优越性，在当今社会中已经逐步成为新能源发展的主要方向，同时，风力发电的基础工程质量也受到了社会的普遍关注。随着

通讯作者：姓名：郭威达，出生年月：1996.12.30，民族：汉、性别：男，籍贯：浙江省台州市仙居县，单位：华东工程咨询有限公司，职位：无，职称：助理工程师，学历本科，邮编310000

我国国民环保意识的不断提升，在我国国内各地方逐渐地开始针对清洁能源进行相应的研究，而风能作为日常生活中最为常见的可用于发电的自然资源，也就成为了社会关注研究的重点内容。要想利用好风力资源进行发电活动，就必须在风力资源丰富的地区建设起相应的风力发电设备，而这些设备是否可以稳定运行与风机基础工程的施工质量有着紧密联系。因此风机基础工程的建设质量将极大影响风力发电的效率，为了更好地利用好风力资源完成预设的发电活动，就应当采取合适的手段提高风机基础工程的施工质量，为风力发电设备稳定地运行奠定良好的基础。

2 大体积混凝土的概念

随着当前全球各地大规模建设工程项目的建设，为了满足各种大型建筑物安全稳定的实际需要，各地在进行大型建设工程项目的建设时，都逐渐地开始建设及各种各样的大体积混凝土结构。所谓的大体积混凝土简单地从表面来看，指的就是相较于传统的小体积混凝土整体体积更大的混凝土类型，当前也有许多企业简单地将混凝土横截面大于某一标准的混凝土称之为大体积混凝土。但是简单地用体积更大来概括大体积混凝土的特点是不准确的，实际上大体积混凝土除了整体体积较大以外同时具备着水泥水化热不易散发的特点。所以在大体积混凝土中很容易出现因为水化热无法得到及时散发产生的裂缝，正因如此简单地用体积大来形容大体积混凝土是不够准确的。所以大体积混凝土准确的概念应当是在现场浇筑的过程中整体尺寸较大，并且需要采取相应的手段解决内部水化热问题的混凝土类型^[1]。

3 大体积混凝土的特点

混凝土这一材料作为建筑行业发展最为重要的技

术,被广泛地应用各个领域的建筑活动中,混凝土的最大特点就是混凝土具有较强的脆性,混凝土自身的抗拉程度远远低于抗压强度。而且大体积混凝土由于规模较大,在混凝土内部的热量很难在短时间内充分的散发。并且随着混凝土自身形态变化和外部约束之间的共同作用,导致混凝土中会产生巨大的作用力,而大多数大体积混凝土内部都缺少足够数量的钢筋,所以一旦产生了拉应力就需要依靠混凝土自身来承担。并且由于大体积混凝土拥有结构较大、施工工程量大以及施工条件较为复杂的特点,所以在进行大体积混凝土施工的过程中,除了需要保证混凝土自身的刚度和强度以外,还需保证浇筑出的大体积混凝土可以满足工程项目实际使用的需求,这种情况也就使得大体积混凝土的施工相较于普通混凝土施工具备更高的施工难度。

4 当前大体积混凝土施工过程中存在的问题

在当前时期各个工程项目内开展的大体积混凝土工程项目施工活动中,大体积混凝土施工存在的主要问题就是施工过程中很容易产生裂缝以及在混凝土的输送时很容易出现混凝土泄漏的问题。之所以在进行大体积混凝土施工的过程中很容易出现裂缝,主要是因为大体积混凝土整体结构较大并且使用到了大量的水泥,这就使得大体积混凝土中的水泥水化热现象非常明显,随着时间的推移在大体积混凝土内会产生较大的温度变化。同时由于大体积混凝土内部和外部散热条件存在着差距,因此在大体积混凝土内因为温度较高经常会出现较高的压力,而外部由于降温迅速则很容易产生较大的拉应力,两种力之间互相作用就很容易导致大体积混凝土出现各种裂缝。一旦大体积混凝土中出现了裂缝,那么将会对于混凝土整体的性能产生巨大的影响同时还会使得工程项目存在较大的安全隐患^[2]。

而混凝土输送过程中所出现的混凝土泄漏问题,主要是因为开展大体积混凝土浇筑时需要长时间地进行大量的混凝土浇筑。在这一过程中,虽然施工方都会根据工程项目的实际施工需求安装相应的混凝土浇筑模板,但是由于长时间的大量混凝土浇筑对于混凝土模板也会产生较大的压力,久而久之就很容易使得在输送混凝土的过程中出现模板松动进而引发混凝土泄漏的问题。

5 大体积混凝土施工基础在风机基础中的应用

5.1 做好大体积混凝土风机基础的设计

在进行风机基础的实际施工活动之前,必须针对风机基础做好相应的设计活动才可以保证工程项目整体的性能。如果在风机基础所处地区的地基为岩石类的地基,那么在进行混凝土垫层的设置时就应当在混凝土垫

层上进行滑动层的设计。开展大体积混凝土的施工设计活动时就应该利用好地基对大体积混凝土整体做好相应的约束,大体积混凝土在硬化的早期受到水化热现象的影响,混凝土的体积会在短时间内迅速膨胀。而随着后续温度的降低,混凝土的体积又会产生较为明显地缩小,这种情况就使得大体积混凝土很容易因为膨胀和收缩而产生裂缝^[3]。所以如果要采用大体积混凝土进行风机基础的施工设计人员在设计的过程中,就必须充分考虑到地基对于大体积混凝土可能会产生的约束作用并且设置科学的滑动层,尽可能地避免大体积混凝土由于温差变化过大和地基之间产生对应力,减少大体积混凝土中各种裂缝出现的概率。

5.2 进行科学的混凝土配比

在进行风机基础大体积混凝土施工的过程中,为了更好地保证混凝土的性能以及提升工程项目的施工质量,就应当针对混凝土内部的材料可以比做好相应的研究工作。在进行大体积混凝土的施工之前,施工方选择各种水泥品种时必须充分地考虑到水泥的强度和水化热等性能,因为虽然当前市场上有部分水泥自身的水化热较低,但是这些水泥的强度往往也难以满足实际需要。在进行混凝土的制造时需要使用大量水泥,如果只是简单的选择单体水化热低的水泥,往往会因为水泥强度不足而需要使用较大的数量,最终导致大体积混凝土的发热量可能会更高于采用单体水化热高同时强度也高的水泥。因此做好水泥的选择是非常重要的,从目前我国大体积混凝土施工的实际情况来看,在许多地区开展大体积混凝土施工活动的过程中,所选择的水泥往往都是矿渣硅酸盐水泥和普通的硅酸盐水泥。矿渣硅酸盐水泥的主要优势就是自身的水化热较大但是在初期强度较低。而普通的硅酸盐水泥的优势就是自身的水化热相对较大但是有着收缩形变小的优点。在进行风机基础大体积混凝土施工的过程中,施工人员就应当根据工程项目的实际情况选择最合适的水泥开展施工活动。施工人员在选择使用的水泥时应当在满足工程项目施工实际需求的前提下,尽可能地减少施工过程中所使用的水泥,通过减少水泥的使用量不仅可以有效地减少混凝土形变的规模,同时还可以有效地降低工程项目的施工成本。

除了需要做好水泥的选择以外,选择合适的骨料也是提升大体积混凝土施工质量的关键。在选择大体积混凝土使用的骨料时应当尽可能地选择结构较为紧密,并且含杂质量较小的骨料。不同类型的骨料所配置出的大体积混凝土也有着不同的性能特点,通常情况下在大体积混凝土中应当选择粗砂、卵石以及碎石作为骨料。如

果选择的实质颗粒较大那么强会使得混凝土整体有着更高的密实性，并且还可以有效地解决少在进行混凝土配置的过程中的水泥使用量。

5.3 做好混凝土搅拌的控制活动

混凝土搅拌过程中的工作质量对于混凝土整体的性能也有着较大的影响，在正式进行大体积混凝土搅拌之前，应当让混凝土搅拌机在湿润的情况下空转几分钟，等到搅拌机内部积水排出后再进行混凝土搅拌。混凝土在搅拌时应当尽可能地一次性搅拌完成，不得在搅拌的过程中添加其他材料。同时还应当尽可能地将混凝土的交班时间控制在90秒以上，从而确保有关材料可以得到充分的搅拌，从而保障混凝土的综合性能。

5.4 采取科学的浇筑策略

在进行大体积混凝土浇筑的过程中，应当坚持浇筑坡度固定一次性浇筑完成的原则。负责混凝土浇筑施工的工作人员应当根据施工现场的实际情况，控制好大体积混凝土浇筑的效率和时间，进而保证大体积混凝土浇筑的工作质量。同时在进行混凝土浇筑的过程中，有关施工人员还应当对施工现场的钢筋和混凝土模板等进行充分的观察，避免因为有关结构件的位移影响整体的浇筑效果^[4]。

在完成了大体积混凝土浇筑活动后，施工方还应当安排专门的施工人员对浇筑完毕后的混凝土进行相应的养护，采取合适的手段做好保湿保温活动，保障浇筑的大体积混凝土可以满足风机基础的实际需要。

6 大混凝土温度控制与后期养护措施

为了减少混凝土表面的水份流失，在振动捣抹平后，要做好及时的保水、保温、养护工作，可在其表面铺上一层塑料布或毡布，并在接头处用搭接封紧，延长其潮湿时间，减少水份的蒸散，有利于其养护工作，并依据实测温度，适时地调节其保温性能。指定专门的人员对混凝土内部各测点的温度、外部各测点的气温进行专门的测试，同时还要对所有工作测点的测试记录进行完善，并将测量数据包含在内，具体包含了各测点、各测位中心测点、表面测点等，对所测的全部温度值与温差值进行及时地报告，为制定相应的控温策略提供了依

据。一般情况下，在混凝土浇筑2天后，约束能力就会逐渐降低，当水化热温度值达到最高状态时，水化热能就会耗尽，此时持续散热可延续10—30天左右，之后就会逐渐衰竭。在冷却过程中，约束拉应力的增长比较慢，随着时间的推移而逐步增大，但是弹性模量的增长很快，当这两种增量远远超过混凝土的抗拉强度时，就会出现裂缝。因此，在大体积混凝土施工中，更要注重对其进行养护，做好温度的控制，掌握降温曲线是非常重要的，在工程设计阶段就应该制定保温和降温的有关措施，以保证后期施工的质量。在高温季节，仅靠后期的保温措施难以实现内外温差的有效控制。所以在混凝土浇筑之前，必须采取相应的措施。在工地上可以通过搭建遮阳棚，尽量在晚上进行施工。其次，对于承重整个风机的搭筒式基座，由于它承担着支撑、抗强风等所有的工作状态，对于风机的安全运转具有十分重要的意义，因此，在基础环的构筑上，必须确保其装配过程的精度。一般情况下，风机基础环都要进行防腐处理，在进行安装之前，只要对基础环的防腐涂层进行检测就可以了，如果出现了损伤或者其他问题，就可以立即进行修复。

结语：在风机基础施工的过程中往往会需要使用到许多的大体积混凝土，有关施工人员在开展施工活动时必须把握好大体积混凝土的特点，并且采取合适的施工技术开展大体积混凝土施工活动，充分地发挥出大体积混凝土的优势为风机工程项目奠定良好的基础，保证后续工程项目安全稳定的运行。

参考文献

- [1]罗平,李凤仙.风电工程风机基础大体积混凝土施工与质量控制措施[J].河南建材,2019,(04):239-241.
- [2]张云龙.风电工程风机基础大体积混凝土施工与质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(18):33.
- [3]李凯,王丽娟,邢占清,周建华,赵卫全,符平.风机基础大体积混凝土裂缝加固措施研究[J].施工技术,2018,47(S4):270-272.
- [4]张轩.浅谈风电工程风机基础大体积混凝土施工与质量控制[J].建材与装饰,2018,(08):218.