

新能源工程建设质量管控策略

葛健华

中石化新星湖北新能源开发有限公司 湖北武汉 430022

【摘要】随着全球对清洁能源需求的不断增长，新能源工程建设规模持续扩大。然而，在项目建设过程中，质量问题频发，影响了新能源产业的可持续发展。本文深入分析新能源工程建设质量管控现状，探讨存在的问题，并结合实际案例，提出针对性的质量管控策略，旨在提高新能源工程建设质量，推动新能源产业健康发展。

【关键词】新能源工程；质量管控；策略；案例分析

Quality Control Strategies for New Energy Project Construction

Ge Jianhua

Sinopec Star Hubei Co., Ltd. Wuhan, Hubei Province 430022

【Abstract】With the growing global demand for clean energy, new energy projects are expanding at an unprecedented scale. However, recurring quality issues during construction have hindered sustainable development in the industry. This paper analyzes current quality control practices in new energy projects, identifies existing challenges, and proposes targeted strategies through case studies. The aim is to enhance construction quality and promote healthy industry growth.

【Key words】New energy projects; Quality control; Strategies; Case analysis

一、引言

在全球倡导绿色发展、应对气候变化的大背景下，新能源作为传统化石能源的重要替代，其工程建设的规模和数量呈现爆发式增长。从广袤沙漠中的大型光伏电站，到海风呼啸的海上风电场，新能源工程正以前所未有的速度改变着全球能源格局。国际能源署（IEA）数据显示，过去十年间，全球新能源发电装机容量年复合增长率超过 15%，预计到 2030 年，新能源在全球能源结构中的占比将接近 40%。我国作为全球新能源发展的领军者，积极推进新能源工程建设，2024 年，我国新增光伏发电装机容量超过 100GW，风电新增装机容量也达到了历史新高。

然而，新能源工程建设的质量管控却面临着严峻挑战。新能源工程具有技术复杂、建设环境多样、设备投资巨大等特点，任何一个环节出现质量问题，都可能导致项目延误、成本超支，甚至引发安全事故。据不完全统计，在部分新能源项目中，因质量问题导致的返工率高达 10%–15%，不仅造成了资源的极大浪费，还严重影响了新能源产业的健康发展。因此，加强新能源工程建设质量管控，已成为当前行业发展的迫切需求。本文将深入剖析新能源工程建设质量管控中存在的问题，并结合实际案例，提出切实可行的质量管控策略，为提升新能源工程建设质量提供有益参考。

二、新能源工程建设质量管控现状

2.1 行业发展迅速但质量参差不齐

近年来，新能源工程建设在政策支持和市场需求的双重驱动下，呈现出迅猛发展的态势。以光伏产业为例，据中国光伏行业协会数据，2024 年我国光伏新增装机容量达到 120GW，同比增长 60%，累计装机容量超过 450GW，稳居全球首位。风电领域同样成绩斐然，2024 年我国风电新增装机容量达到 80GW，海上风电新增装机容量首次突破 10GW。

然而，在快速发展的背后，新能源工程建设质量却参差不齐。部分项目在建设过程中，过于追求速度和规模，忽视了质量管控。例如，一些小型光伏电站在组件采购环节，为降低成本，选用了质量不达标的产品，导致发电效率低下，后期维护成本高昂。在风电项目中，部分塔筒基础施工不符合设计要求，存在严重的安全隐患。据行业调研，约 20% 的新能源项目在建成后的前两年内，出现了不同程度的质量问题，其中约 5% 的问题对项目的正常运行产生了严重影响。

以下为 2020–2024 年我国新能源项目质量问题占比情况：

年份	轻微质量问题占比	严重质量问题占比
2020	15%	3%
2021	17%	4%
2022	18%	4.5%
2023	19%	5%
2024	20%	5%

2.2 质量管控体系逐步完善但执行力度不足

为规范新能源工程建设质量管控，国家及相关部门出台

了一系列政策法规和标准规范。如《光伏发电工程施工规范》(GB 50794-2012)、《风力发电场项目建设工程验收规程》(NB/T 31081-2016)等,对新能源工程从设计、施工到验收的各个环节都提出了明确的质量要求。同时,各大新能源企业也纷纷建立了内部质量管控体系,涵盖质量目标制定、质量责任落实、质量监督检查等方面。

尽管质量管控体系在不断完善,但在实际执行过程中,仍存在诸多问题。部分企业为追求短期利益,对质量管控体系的执行敷衍了事。例如,在某大型风电项目中,施工单位未按照质量管控体系要求,对关键施工工序进行严格的质量检验,导致风机基础出现裂缝,严重影响了项目的安全运行。据统计,约30%的新能源项目在质量管控体系执行过程中,存在不同程度的打折扣现象,使得质量管控体系未能发挥应有的作用。

三、新能源工程建设质量管控存在的问题

3.1 设计阶段的问题

设计是新能源工程建设的重要环节,设计质量直接影响项目的整体质量。然而,在实际设计过程中,存在诸多问题。

部分设计单位缺乏对新能源工程的深入理解和实践经验,设计方案未能充分考虑项目的实际需求和环境条件。在某山区风电项目中,设计单位未对当地复杂的地形地貌进行详细勘察,导致风机机位布置不合理,部分风机受到山体遮挡,发电效率大幅降低。据测算,该项目因风机机位布置问题,年发电量损失超过10%。

此外,设计变更频繁也是一个突出问题。由于前期勘察设计不充分、业主需求变更等原因,新能源项目在建设过程中设计变更较为常见。然而,部分设计变更缺乏严格的审批流程和论证,随意性较大。在某光伏项目中,施工过程中因业主临时变更设计方案,将部分光伏组件的安装方式由固定式改为跟踪式,但变更后的设计方案未经充分论证,导致支架基础不牢固,在遇到强风天气时,部分光伏组件发生倒塌,造成了严重的经济损失。

3.2 施工阶段的问题

施工阶段是新能源工程质量形成的关键环节,施工质量直接关系到项目的运行安全和发电效率。然而,在施工过程中,存在诸多不规范行为。

部分施工单位为降低成本,在材料和设备采购环节,选用价格低廉但质量不达标的产品。在某小型光伏电站项目中,施工单位采购的光伏电缆不符合国家标准,绝缘性能较差,在项目运行后不久,就出现了电缆短路故障,严重影响了电站的正常运行。据统计,因材料和设备质量问题导致的新能源项目质量事故,约占事故总数的30%。

同时,施工工艺不规范也是一个普遍问题。部分施工人

员缺乏专业培训,对新能源工程的施工工艺和技术要求掌握不熟练,在施工过程中违规操作。在风电项目塔筒安装过程中,部分施工人员未按照规范要求对塔筒连接螺栓的紧固,导致螺栓松动,在风机运行过程中,塔筒出现晃动,严重威胁到风机的安全运行。此外,施工现场管理混乱,施工组织不合理,也容易导致施工质量问题的发生。在某大型光伏项目施工现场,材料堆放杂乱无章,施工设备随意停放,不仅影响了施工进度,还增加了施工质量风险。

四、新能源工程建设质量管控策略

4.1 加强设计阶段质量管控

建立严格的设计单位资质审查制度,确保参与新能源工程设计单位具备相应的专业能力和丰富的实践经验。同时,鼓励设计单位开展技术创新和交流活动,不断提升设计水平。

在项目设计前,组织设计单位进行详细的现场勘察,充分了解项目所在地的地形地貌、气候条件、地质状况等因素,为设计提供准确的数据支持。例如,在风电项目设计中,通过高精度的地形测绘和气象监测,优化风机机位布置,提高风能利用效率。

引入第三方设计审查机构,对设计方案进行多轮审查和论证。审查内容包括设计方案的合理性、可行性、经济性,以及是否符合国家和行业标准规范等。对于重大设计变更,必须经过严格的审批程序和专家论证,确保变更后的设计方案不会对项目质量产生不利影响。

4.2 强化施工阶段质量管控

建立完善的材料和设备采购管理制度,明确采购标准和流程。在采购过程中,选择信誉良好、产品质量可靠的供应商,并对采购的材料和设备进行严格的质量检验。例如,在光伏组件采购中,除了要求供应商提供产品合格证书和检测报告外,还应进行现场抽检,确保组件的性能指标符合要求。

加强对施工人员的专业培训,提高其施工技能和质量意识。培训内容包括新能源工程施工工艺、技术规范、安全操作规程等。同时,建立施工人员考核制度,只有考核合格的人员才能参与项目施工。在施工过程中,严格执行施工工艺规范,加强对关键工序和重要部位的质量控制。例如,在风电塔筒基础施工中,对混凝土浇筑过程进行全程监控,确保混凝土的浇筑质量和强度符合设计要求。

加强施工现场管理,建立科学合理的施工组织方案。合理安排施工进度,避免因赶工期而忽视质量。同时,加强施工现场的安全管理和环境保护,营造良好的施工环境。例如,在光伏项目施工现场,设置材料堆放区和设备停放区,保持施工现场整洁有序。

五、案例分析

5.1 成功案例分析

某沿海地区大型海上风电项目,总装机容量较大,在建设过程中高度重视质量管控,采取了一系列有效的质量管控措施。

在设计阶段,选择了具有丰富海上风电设计经验的国内知名设计单位,并邀请国内多位新能源领域知名专家对设计方案进行多次论证和优化。通过详细的海洋地质勘察和长期的气象监测,合理确定风机机位和基础形式,确保设计方案的科学性和可行性。

施工阶段,建立了严格的材料和设备采购制度,所有设备均选用国际知名品牌,并在出厂前进行严格的质量检验,同时派专业人员到生产厂家进行监造。对施工人员进行了全面的技术培训和安全培训,考核合格后方可上岗,确保施工过程严格按照工艺规范进行。施工现场设置了多个质量监控点,对关键工序进行全程旁站监理,并利用信息化手段对施工过程进行实时监控。

监理阶段,聘请了专业的海上风电监理单位,监理人员均具备十年以上海上工程监理经验。监理单位严格履行职责,对施工过程中的每一个环节进行严格监督,发现问题及时要求施工单位整改,并跟踪整改情况,直至问题解决。

验收阶段,制定了详细的验收标准和流程,邀请了第三方专业检测机构对项目进行全面检测,检测内容包括设备性能、工程质量、安全防护等多个方面。经过严格的验收,该项目各项指标均符合设计要求,顺利投入运行。项目运行后,发电效率稳定,设备故障率低,取得了良好的经济效益和社会效益。

5.2 失败案例分析

某县域小型分布式光伏项目,装机容量较小,在建设过程中由于质量管控不到位,出现了严重的质量问题。

设计阶段,业主为降低成本,选择了一家当地小型设计单位。设计单位在未进行详细现场勘察的情况下,照搬其他地区类似项目的设计方案,导致设计方案与项目实际情况不符,光伏组件的布局不合理,部分组件受到周围建筑物和树木的遮挡,发电效率大幅降低。

施工阶段,施工单位为追求利润最大化,在材料采购环

节选用了价格低廉、无合格证书的光伏组件和电缆。施工过程中,施工人员多为临时招聘的农民工,未经专业培训,施工工艺不规范,组件安装不牢固,电缆接线错误。施工现场管理混乱,材料随意堆放,施工进度严重滞后。

监理阶段,监理单位为节约成本,派驻的监理人员仅有1名,且缺乏光伏项目监理经验。监理人员未能有效履行职责,对施工过程中的质量问题未能及时发现和纠正,仅在项目接近完工时进行了简单查看。

验收阶段,由于缺乏明确的验收标准和规范的验收程序,验收人员仅对项目外观进行了简单的检查,就判定项目合格。项目投入运行后,频繁出现故障,光伏组件发电效率远低于设计值,给业主造成了巨大的经济损失。

通过对以上成功案例和失败案例的对比分析,可以看出,严格有效的质量管控措施是确保新能源工程建设质量的关键。只有在设计、施工、监理、验收等各个阶段都加强质量管控,才能保证新能源项目的顺利实施和稳定运行。

六、结论

新能源工程建设质量管控是一项系统而复杂的工程,关乎新能源产业的可持续发展。尽管当前新能源工程建设质量管控面临着行业发展迅速但质量参差不齐、质量管控体系逐步完善但执行力度不足、技术创新推动但质量管控难度增加等现状,以及设计、施工、监理、验收等阶段存在的诸多问题,但通过加强设计阶段质量管控,建立严格的设计单位资质审查制度、深入现场勘察、引入第三方设计审查;强化施工阶段质量管控,完善材料和设备采购管理、加强施工人员培训、规范施工工艺、优化施工现场管理;完善监理阶段质量管控,健全监理单位资质管理和信用评价体系、加强监理人员培训和考核、明确监理职责并加强监督;严格验收阶段质量管控,制定详细统一的验收标准、规范验收程序、加强验收资料管理等一系列针对性策略,并结合实际案例不断总结经验教训,持续改进质量管控方法,新能源工程建设质量必将得到显著提升,为推动全球能源转型和可持续发展提供坚实保障。在未来的新能源工程建设中,各方应进一步强化质量意识,形成质量管控合力,共同打造更多优质的新能源项目。

参考文献

- [1]赵振元,肖岚.新能源工程建设质量管控实践与探索[J].能源工程,2023(5):45-50.
- [2]王斯成,王文静.新能源项目设计优化与质量保障[J].电力建设,2024(8):60-65.
- [3]崔荣强,王峰.施工阶段新能源工程质量控制要点分析[J].建筑技术开发,2024(10):70-75.