

中国交通运输协会团体标准

风电设备堆场至机位运输规范
编制说明

标准起草组

二〇二二年六月

目 录

1. 任务来源及标准编制的必要性和意义
2. 主编、参编单位、起草组成员、任务分工
3. 编制标准主要的工作过程
4. 制定标准的原则和依据，与现在法律、法规、标准的关系
5. 标准的主要内容
6. 重大意见分歧的处理依据和结果
7. 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与国内外同类标准水平的对比情况。
8. 作为推荐行标准建议及其理由
9. 贯彻标准的措施建议
10. 其他应说明的事项

《风电设备堆场至机位运输规范》 编制说明

风力发电场大多地处高山丘陵地带，因此风力发电设备不能直接从生产厂运达风电场进行机组安装，通常在风电场附近的区域临时设置一个被称为堆场的场地暂时存放。而从堆场到机位的运输是全程运输的焦点、难点和重点，制定《风电设备堆场至机位运输规范》是为了提高安全意识、降低安全风险，使风力发电设备运输获得最佳秩序，促进风力发电建设取得最佳效益成果。

一、任务来源及标准编制的必要性和意义

（一）任务来源

《风电设备堆场至机位运输规范》由中国交通运输协会大件物流专业委员会、天津致通供应链管理有限公司、四川权兴物流有限公司共同发起，并向中国交通运输协会提交了立项申请，2021年3月底通过立项评审会。2021年5月13日，中国交通运输协会发布《关于2021年度第一批团体标准项目立项的公告》（中交协秘字〔2021〕20号），批准《风力发电设备运输规范》等8项团体标准立项。为了更加明确标准适用范围，结合专家意见建议，标准的标题变更为《风力发电设备堆场至机位运输规范》，即本标准。本标准由中国交通运输协会大件物流专业委员会牵头起草。

（二）标准编制的必要性

1. 完成“十四五”风电装机规划的需要

风力发电是把风的动能转为电能，作为一种清洁能源，具有环保、效益好、可再生、不枯竭、建设周期短、装机灵活、运行维护成本低等优点。因此，风力发电在我国能源领域占有十分重要的地位和比重，也是我国实现碳达峰和碳中和的重要组成指标。

“十三五”规划，我国风力发电装机 2.1 亿千瓦，到 2020 年底，全国风电累计完成装机 2.5 亿千瓦，其中陆上累计装机 2.4 亿千瓦，海上累计装机约 900 万千瓦。“十四五”规划，到 2025 年我国风电装机将达到 5.4 亿千瓦。即在“十三五”规划完成 2.5 亿千瓦的基础上，陆上再新增（不含海上风电装机 3000 万千瓦）2.6 亿千瓦，5 年平均年新增 5000 多万千瓦。2.6 亿千瓦装机量转化为大件设备运输量，以 3.0 兆瓦机组为例。 $2.6 \text{ 亿} / 3 \text{ 兆瓦} \times 10 \text{ 车次}$ ，约合为 87 万车次，年平均 17 万车次的运输量。如此之大的风电设备运输工作量，特别是从堆场到机位“最后一公里”的运输，迫切需要一个科学的规划和统一的规范流程，真正做到“安全、经济、优质、高效”，才能确保“十四五”我国风力发电装机目标圆满实现。

2. 风力发电设备堆场至机位运输的客观要求

由于风力发电机组一般地处丘陵、高山地带，风力发电机组又由叶片、机舱（主机）、塔筒、控制系统组成。所以，风力发电设备运输具有多样性和复杂性等特点。

一是风电设备堆场至机位运输的道路具有复杂性。风电设备由堆场到机位的运输，俗称“最后一公里”。然而，正是这“最后一公里”的运输，才是全程运输的焦点、难点和重点。通常这“最后一公

里”，大都呈现为丘陵山区、人烟稀少、尚未开发的地带，且具有弯道多、坡路多、障碍多、崎岖、路窄、非铺路状况。

二是风电设备堆场至机位运输具有多样性。风机叶片长度一般在 50~100 米左右，起重量在 15~30 吨左右，使用抽拉式平板车运输，但从堆场到机位“最后一公里”的运输，必须要换用液压举升车转运。塔筒呈圆柱形物体，通常分为三节，每节重量 25~80 吨，一般选用框架型车辆运输。机舱属于集重货物，3.0 兆瓦以上机型的机舱重量在 100~170 吨之间，则要选择液压轴线或机械轴线车辆运输。多数情况下由堆场向机位转运时，都要临时增加牵引车的数量，来解决牵引力不足和克服道路不好或爬坡造成的困难。

三是风电设备堆场至机位运输缺乏标准规范。目前，国家和行业尚未发布过有关风电设备堆场至机位运输的管理、技术文件。从行业情况来看，虽然有的业主单位、设备生产制造企业也制定了一些规章制度。遗憾的是，这些规章制度都是一般的、分散的、各自的、只言片语的；而不是系统的、规范的、统一的。

综上所述，由于道路的复杂性，设备的多样性，以及标准规范的缺失，经常发生车毁人亡的事故，给风力发电建设带来损失和危害，制定一个科学的、规范的、统一的、严谨的，针对“最后一公里”安全运输的标准规范显得十分必要。

（二）标准编制的意义

1. 保障运输安全的基础。编制《风电设备堆场至机位运输规范》，保证风电设备“最后一公里”的安全运输，是为了获得风力发电设备

运输的最佳秩序，促进风力发电建设取得最佳效益成果；是为了规范风电设备堆场至机位运输市场秩序，梳理风电设备运输要素，统一风电设备运输行为，防范发生运输的风险和事故。

2. 实现“十四五”风电装机规划的需要。“十四五”是我国能源转型关键窗口期，国家制定的电源装机方案是着力优化电源结构和布局，加快供应则清洁替代，大力发展风光等清洁能源。要持续提高清洁能源的比重，到2025年我国电源装机总量达到29.5亿千瓦，清洁能源装机达到17亿千瓦，风电装机达到5.4亿千瓦，占总装机容量的18.2%，发电量占总量的11%，与2019年相比，将提高5个百分点。风力发电设备堆场至机位的运输安全与否直接关系到“十四五”装机规划，制定并贯彻好《风电设备堆场至机位运输规范》，将为实现“十四五”电力规划做出积极贡献。

3. 实现碳达峰、碳中和目标的主要措施。碳达峰：就是我国承诺在2030年前，煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放不再增长，达到峰值。碳中和：是指在2060年，我国直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

实现碳达峰、碳中和的主要措施有：一是坚持和完善能源消费总量和强度双控制度，建立健全用能预算等管理制度，推动能源高效配置合理使用。二是加快调整优化产业结构、能源结构，大力发展光伏发电、风力发电等可再生能源发电，推动煤炭消费尽早达峰。三是加

强重点用能单位管理，加快实施综合能效提升等节能工程，深入推进工业、建筑、交通等重点领域节能降耗，持续提升新基建能效水平。四是加快建设全国用能权交易市场，广泛开展全民节能行动，营造有利于节能的整体社会氛围。

二、主编、参编单位、起草组成员、任务分工

(一) 主编、参编单位组成

1. 主编

中国交通运输协会大件物流专业委员会

天津致通供应链管理有限公司

四川权兴物流有限公司

2. 参编单位

风力发电设备制造 3 个

风力发电设备运输车辆装备制造企业 4 个

风力发电设备运输企业 6 个

(二) 起草组成员与任务分工

1. 起草组成员：

明阳智慧能源集团有限公司 彭龙华

远景能源有限公司 刘恒松

上海电气风电集团有限公司 黄 健

徐州华邦专用汽车有限公司 石 勇

菏泽京九特种车辆有限公司 申福伟

山东世运特种车辆有限公司 董效宏

扬州伏尔坎工程机械有限公司	居发洪
重庆市亚捷运输有限责任公司	欧承军
保定同升和风电运输有限公司	王保良
洛阳豪运大件运输有限公司	李宗勇、郭雪伟
新疆中运洁能风电科技有限责任公司	何金坤
山西利邦物流有限公司	冀晓雄
四川权兴物流有限公司	何波
徐州迅捷物流有限责任公司	宋志
天津致通供应链管理有限公司	周建基
中国交通运输协会大件物流专业委员会	郭丙年、彭海虹

2. 任务分工：

序号	起草人员	工作内容
1	郭丙年	负责本标准整体推进并指导标准研究方向和重点，负责标准框架体系构建，重点内容的审核，以及各项组织管理工作。
2	彭海虹	负责与上级标准委的协调对接工作，标准申报、标准征求意见稿和送审稿的意见梳理和修改工作。负责与起草组成员单位的组织联系工作和标准撰写过程中协调推进工作。
3	周建基	负责规范的汇总撰写修改、并按标准格式进行修订。
4	何波	负责标准基本内容的撰写工作。

5	黄 健	负责风电设备有关章节的撰写、修改、补充完善。
6	彭龙华	
7	刘恒松	
8	申福伟	负责风电设备运输车辆装备有关章节的撰写、修改、补充完善。
9	董效宏	
10	居发洪	
11	石 勇	
12	欧承军	参加编制研究讨论，负责风电设备运输有关章节内容的撰写、修改、补充完善工作。
13	王保良	
14	李宗勇	
15	何金坤	
16	冀晓雄	
17	宋 志	

三、编制《风电设备堆场至机位运输规范》主要工作过程

编制《风电设备堆场至机位运输规范》，我们主要的工作过程是：

调查研究→确定编标的可行性→组建起草组明确人员分工→对初稿、二稿、三稿组织交流研讨→多次对意见建议进行分析消化吸收→面向行业广泛征求意见建议→在处理好重要意见建议的基础上形成送审稿→召开专家评审会→结合专家评审会的意见建议修改完善→形成报批稿→最后修改完善批准发布。

1. 调查研究。编制《风电设备堆场至机位运输规范》的基础工

作，是要调查研究。首先要了解我国风力发电建设情况，掌握风力发电设备的特性特征，熟悉风力发电设备运输车辆装备的功能结构，知晓风力发电设备运输方案的编制与实施。特别是对运输中存在的困难问题以及解决的办法，做到心中有数。

2. **确定编标的可行性。**在调查研究的基础上，要对编制《风电设备堆场至机位运输规范》的必要性、重要意义进行深刻分析研究，以及编制《风电设备堆场至机位运输规范》的可行性有没有把握进行论证。我们正是在弄清了必要性和把握了可行性的基础上，才下定决心要开展编制工作的。

3. **组建起草组，明确人员分工。**为顺利进行和圆满完成编制《风电设备堆场至机位运输规范》的工作，我们很快组建了编制起草组。对参加起草组的单位人员有意识的进行区别，防止一边倒。即把运输的上游风电设备制造企业、中游的运输企业、下游为运输提供车辆装备制造服务的企业都邀请进来，形成一个完整闭环。并对参编人员的职责任务进行了明确分工。

4. **对《风电设备堆场至机位运输规范》文稿组织多次交流研讨。**编制标准的重点工作是对形成的初稿、二稿、三稿组织多次交流研讨。经过多次倾听意见建议和多次修改补充完善，使其更趋于标准的要求。

5. **面向行业广泛征求意见建议。**在多次征求意见反复修改的基础上，应该面向行业进行更加广泛的征求意见建议，以保证标准的广泛性、覆盖性和行业性、代表性。

6. **召开专家评审会。**在处理好重要意见建议的基础上形成送审稿，召开专家评审会对《风电设备堆场至机位运输规范》进行审议。

7. **形成报批稿。**结合专家评审会的意见建议修改完善，最后修改完善申请批准发布。

四、制定标准的原则和依据，与现在法律、法规、标准的关系

（一）制定标准的原则

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定，以及《中国交通运输协会团体标准管理办法》《中国交通运输协会团体标准制修订管理导则》的要求起草，并遵循了确保运输安全、前瞻性和实用性相结合、为政策法规提供有效补充等原则。

1. **以防范风险，确保运输安全为原则。**从堆场至机位的运输俗称“最后一公里”的运输，这是全程运输的焦点、难点和重点。通常这“最后一公里”，大都地处丘陵山区、人烟稀少、尚未开发的地带，且具有弯道多、坡路多、障碍多、崎岖、路窄、非铺路状况。因此，我们坚持以防范风险确保运输安全为首要原则，深刻分析不安全因素，梳理防范风险确保安全的办法和要素。在“人、车、货、路、管”五大要素中，按照轻重缓急的排序，分别赋以相应的内涵，精准对症下药，从而有针对性制定出相关要求，切实解决风力发电设备在堆场至机位的运输中存在的风险和不安安全因素。

2. **以标准的前瞻性和实用性相结合为原则。**本标准在制定的过程中，以提升大件运输企业工作能力，服务国家清洁能源发展为导向。

既要基于“十四五”时期风力发电建设新格局的需要，充分考虑未来风力发电设备制造趋向“高、大、上”的发展方向；又要面对目前风电场建设地所处的环境对运输的挑战，同时兼顾运输人员、运输装备车辆、运输管理等方面，还处于循序创新提高的发展现状；综合考虑新基建、互联网技术、新能源等行业发展环境变化，实现标准的前瞻性和适用性相结合，使得标准一方面主动适应未来行业发展的新形势，有效引领大件运输企业服务水平的提升；另一方面可以得到优先贯彻落实，确保运输安全和实现企业价值。

3. 以为政策法规提供有效补充为原则。标准是政策法规有效补充，本标准是国家运输政策法规体系的有机组成部分。如何使本标准对政策法规形成有效补充，更有效指导大件运输企业的管理和生产经营活动，使本标准在制定过程中考虑的重点内容。2005年颁布的《中华人民共和国道路运输条例》，交通运输部2016年颁布《超限运输车辆行驶公路管理规定》62号令，是道路运输和大件运输管理的基础性法律法规，在规范管理运输方面发挥了极为重要的作用。本标准的制定补充了62号令未涉及到方面，更直接具体的规定了风电设备堆场至机位的运输相关事宜。

（二）编制依据

本标准编制主要依据国家有关法律法规、标准，结合风电设备制造企业、风电设备运输装备企业和风电设备运输企业等在风电设备堆场至机位的运输上的经验总结，深入研究行业发展环境、发展现状和发展趋势，经业内专家反复论证，广泛征集社会意见，编制形成本文

件。

1. 依据和参考的标准文件如下：

GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 2894-2008 安全标志及其使用导则

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB 51096-2015 风力发电场设计规范

GB/T 6067.1-2010 起重机械安全规程 第1部分：总则

GB/T 18451.1-2012 风力发电机组 设计要求

GB/T 19568-2017 风力发电机组 装配和安装规范

GB/T 33000-2016 企业安全生产标准化基本规范

QC/T 1149-2021 大件运输专用车辆

DL/T 796-2012 风力发电场安全规程

NB/T 10209 风电场工程道路设计规范

JTG B01-2014 公路工程技术标准

JTG D20-2017 公路路线设计规范

JTJ 017-96 公路软土地基路堤设计与施工技术规范

JT/T 198-2016 道路运输车辆技术等级划分和评定要求

JT/T 1295-2019 道路大型物件运输规范

T/CCTAS 13-2020 公路大件运输护送技术要求

2. 依据和参考的法律法规文献如下：

中华人民共和国道路交通安全法

中华人民共和国道路交通安全法实施条例

公路安全保护条例

中华人民共和国道路运输条例

机动车登记规定（中华人民共和国公安部令第 124 号）

道路运输车辆动态监督管理办法（交通运输部令 2016 年第 55 号）

超限运输车辆行驶公路管理规定（交通运输部令 2021 年第 12 号）

3. 标准中相关条款数据的引用来源：

（1）来源于相关规范规定

如：“设备运输与带电设备安全距离”数据，依据《国家电网公司电力安全工作规程（变电站和发电厂电气部分、电力线路部分）（试行）》的通知国家电网安监[2005]83 号规定，并根据叶片运输车运行过车中存在颠簸上下颤动做出的放大安全距离。

（2）来源于运输实践过程中的总结

如：“叶片型号及净空要求值”、“牵引车输出动力和风场内行驶速度”等数据数据，主要根据长期运输过程中总结出的安全运输要求值。

（三）与现在法律、法规、标准的关系

应遵循的法律法规主要有：《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》、《公路安全保护条例》、《中华人民共和国道路运输条例》，交通运输部 2016 年颁布的《超限运输车辆行驶公路管理规定》62 号令等。本标准与国家现行法律法规不存在冲突、重复的关系。

五、标准的主要内容

鉴于风力发电设备运输的多样性和复杂性，从编制标准的角度出发，我们必须抓住风电设备运输的主要要素来分析，这几个要素应该是：风电设备特性及堆场至机位的运输特征；对承运企业、运输装备车辆、道路、人员的要求；堆场至机位的运输全过程安全质量规范要求。

本标准共 12 个部分：

1. 范围。本标准规定了风电设备堆场至机位的运输相关术语、流程及安全运输技术要求以及适用于风电设备堆场至机位的运输的安全技术控制过程。

2. 规范性引用文件。明确了标准中引用的涉及运输车辆装备、道路工程要求、风力发电场安全规程、大件运输等国家和行业标准，以及国家有关部委的规范性文件。主要有汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值、机动车运行安全技术条件、起重机械安全规程、风力发电场安全规程、公路大件运输护送技术要求等。

3. 术语和定义。主要对风电设备、风场、堆场、机位、等术语进行了定义。

4. 运输基本要求。对承运企业、从业人员，运输车辆，通行道路，堆场等方面提出通用的、基本的要求。

5. 项目前期准备。风电设备运输的特殊性，在运输方案编制之前对运输进行确认、做好运输路线勘察和路线整改是开始前非常必要的工作。通过项目确认和路线勘察，承运企业全面掌握项目情况，为编制运输方案做好充分准备。因此对确认项目内容、路线勘查和路线

整改提出了最基本的要求规范。

6. 运输方案编制。运输方案编制是运输的指导书，是运输途中各环节操作处理的重要依据，要非常详实明确。本标准对运输方案中的项目概况、运输项目范围及内容、编制依据、运输组织措施、运输技术措施、运输实施施工方案、项目安全措施、运输应急预案、运输工作重点、难点分析及解决措施、运输方案的审核、批准及报备等九个方面的要求进行了明确。

7. 运输组织实施。运输的组织实施是标准的重点内容，从实施过程着手，对发运准备、堆场吊装、绑扎加固、设备保护措施、安全警示标志标识、安全警示标志标识、装车后检查、运输过程管理、应急响应等九个环节进行要求规范。

8. 项目总结。要求堆场至机位的运输项目要进行总结，要形成书面作业指导书，便于后续运输借鉴。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

标准的编制过程中没有遇到重大的分歧意见。

七、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与国内外同类标准水平的对比情况

本标准是对我国大件运输风电设备堆场至机位的运输提出相关要求的标准，在编制过程中没有采用国际相关标准

八、作为推荐行标准建议及其理由

全国各地风力发电设备运输场景各不相同，地理环境条件参差不齐，各个项目建设过程中，应从紧密结合本地实际情况和确保安全目的，推荐学习本标准，建议参照采用本标准相关要求和安全措施，提高风电设备运输“最后一公里”效能。

九、贯彻标准的措施建议

本标准发布实施后，中交协大件专委会将积极组织会员企业，对本标准进行大力宣传和认真学习，并积极推动标准的落地执行。

十、其他应说明的事项

无。