

# 加氢站防雷监管优化和气象服务探索

## ——以北京市延庆区为例

杨静超<sup>1</sup>, 冯子晏<sup>2</sup>, 王燕娜<sup>3</sup>, 王璐<sup>4</sup>, 朱利苹<sup>3</sup>, 隋婧怡<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北京市丰台区气象局, 北京

<sup>2</sup>北京市气象服务中心, 北京

<sup>3</sup>北京市延庆区气象局, 北京

<sup>4</sup>北京市大兴区气象局, 北京

收稿日期: 2022年8月18日; 录用日期: 2022年8月29日; 发布日期: 2023年2月28日

### 摘要

为提升加氢站防雷监管和气象服务工作, 总结了北京市延庆区的实践经验, 提出了加氢站防雷安全监管融入地方安全监管体系的“4+1”模式和融入项目管理的“三专四员”工作法。同时围绕加氢站运维过程中关注的天气现象、气温、风速、风向、湿度和能见度, 制作了气象服务专报, 在2022年北京冬奥会和冬残奥会期间向延庆区域加氢站提供了专项气象服务。

### 关键词

加氢站, 防雷监管, 气象服务

# Exploring Optimization of Lightning Protection Supervision and Meteorological Services at Hydrogen Stations

## —A Case Study of Yanqing District, Beijing

Jingchao Yang<sup>1</sup>, Ziyang Feng<sup>2</sup>, Yanna Wang<sup>3</sup>, Lu Wang<sup>4</sup>, Liping Zhu<sup>3</sup>, Jingyi Sui<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fengtai District Meteorological Service, Beijing

<sup>2</sup>Beijing Meteorological Service Center, Beijing

<sup>3</sup>Yanqing District Meteorological Service, Beijing

<sup>4</sup>Daxing District Meteorological Service, Beijing

Received: Aug. 18<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 29<sup>th</sup>, 2022; published: Feb. 28<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

To improve the lightning protection supervision and meteorological services at hydrogen stations, this paper drew on the practical experience of Yanqing District, Beijing, and thereby proposed a “4 + 1” model that integrates the lightning protection supervision of hydrogen stations into the local safety supervision system, as well as a “three specialists and four staff” work method incorporating the lightning protection supervision of hydrogen stations into project management. Furthermore, special meteorological service reports were created to focus on weather phenomena, temperature, wind speed and direction, humidity, and visibility relevant to the operation of hydrogen stations, and special meteorological services were provided to hydrogen stations in Yanqing District during the 2022 Beijing Winter Olympics and Winter Paralympics to improve the lightning protection supervision and meteorological services at hydrogen stations.

## Keywords

Hydrogen Stations, Lightning Protection Supervision, Meteorological Services

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

氢能源是 21 世纪最具发展潜力的清洁能源[1]，发展氢能产业是我国实现“碳排放达峰后稳中有降”目标，加快绿色低碳发展，全面提高资源利用效率的重要举措[2]。随着氢能产业的迅速发展，氢燃料电池汽车续航里程跟燃油汽车并无太大区别[3]。在氢燃料电池汽车的推广和发展过程中，氢燃料电池技术并不是问题，而最大的障碍是加氢站的建设，加氢站作为氢能供应链的终端环节，对氢能行业的发展有着至关重要的影响[4] [5]。2021 年 8 月 16 日，北京市经济和信息化局发布了《北京市氢能产业发展实施方案(2021~2025 年)》，率先打造氢能创新链和产业链，这对于落实首都高质量发展战略，支撑京津冀能源结构转型、引领全国氢能技术创新和产业发展，具有重要意义。《方案》中在氢能全场景示范应用工程方面第一就提到了绿色冬奥氢能示范，依托 2022 年冬奥会及冬残奥会，建设氢燃料电池汽车示范工程。2020 年中关村(延庆园)加氢站通过雷电防护装置竣工验收，成为北京冬奥会重要配套设施中首个办理防雷许可的加氢站项目。北京冬奥会期间，氢燃料电池汽车清洁、环保、适应高寒环境的特点，成为北京冬奥会连接场馆区域的主要公共交通工具，在赛时交通保障中大放异彩。其加注时间约为 20 分钟，相比电动车的 3~4 小时充电时间大幅降低，可有效提升公交车的运营效率，其装载的氢燃料电池系统在零下 30℃ 的环境下能够无辅热快速启动，续航里程可达 300 公里。

但当前，我国加氢站建设过程中管理经验都十分欠缺，在气象监管优化和服务需求方面的研究尚属空白。2020 年随着北京市首个冬奥会重要配套设施加氢站的建成运行，加氢站气象监管和服务需求问题也逐渐凸显。本文尝试结合北京市加氢站防雷监管及潜在的气象服务需求，总结延庆气象加氢站防雷监管中的经验做法，制作冬奥专项服务产品。研究成果将助力气象在北京市氢能产业发展过程中发挥重要的支撑作用，对全市及其他区域的加氢站气象监管和服务具有示范、引领和推动作用。

## 2. 防雷监管现状和气象服务需求

### 2.1. 防雷监管现状

目前,许多学者对气象防雷监管优化进行了研究。李雅萍[6]指出在防雷管理的过程中,监管人员在工作落实的过程中要将为人民服务作为监管目标,不断优化监管的服务力度,充分发挥其全过程管理的作用。此外,还要求与应急、城管等多部门之间进行有效合作,提高监管的有效性。张爱玲等[7]则从建立企业名录信息库、加强信息化平台建设、建立联合执法机制、强化企业安全主体责任、提高执法人员能力素质五个方面提出进一步提升防雷安全监管能力的建议。马思睿等[8]提出防雷管理和服务中存在的不足有管理部门责任界限不清,有效监管机制不健全,职责落实不到位,监管队伍无法满足防监管需要,服务质量有待提高等,并指出强化政府主导,提升综合监管能力等的解决对策。吴毅楠[9]则提出要通过清单制度、流程再造以及联动监管来整体推进防雷监管格局的创新发展。梁智[10]等也对防雷监管的问题和对策进行了研究,主要问题涉及监管难度增大、主体责任未有效落实、监管标准体系不健全,建议建立信息化监管平台、创新宣传工作方法、全面提升监管服务等。刘晓华等[11]表明防雷安全监管对象种类繁多、地点分散,必须有效整合,互联互通,建议要建立包括政府和企业在内的防雷监管双主体监控体系。但目前对加氢站防雷安全监管方面的研究很少,2020年9月21日北京市城市管理委员会印发《关于加快推进加氢站项目建设工作的通知》。此外,福州市、海南省、大连市等地都出台了相应文件,要求气象部门做好加氢站建设工程雷电防护装置的设计审核、竣工验收行政许可。加氢站内防雷、防爆和防静电施工是项目建设期需要重点关注的环节,施工阶段的管理除了严格遵守《加氢站技术规范》GB 50516-2010(2021年版)、《建筑物防雷设计规范》GB50057、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014等设计和规范要求进行外,重点是做好施工过程管理,特别要注意施工环节100%受控和可追溯管理,确保防雷、防爆和防静电装置和系统的可靠,施工完成后要认真组织专项验收,并通过电气装置检测、防雷检测等方式验证系统的可靠性[4]。《加氢站技术规范》GB50516-2010(2021年版)自2021年5月1日起实施,其中10.2防雷与接地中对防雷工程做出具体要求。

### 2.2. 气象服务需求

通过对延庆5座加氢站的调研,各站均表示出对气象服务的强烈需求,关注的气象要素包括:天气现象、气温、风速、风向,湿度和能见度,服务点位为加氢站所在乡镇及后续氢燃料电池车运行路线。

据悉,气象要素会在一定程度上影响制氢、运输、加氢中的环节,比如雷雨天气最好不制氢、运输氢或加注氢,因为氢气的密度小,易扩散,约比空气扩散快3.8倍,在金属材料内还会发生“氢脆”,造成氢气泄漏[12]。在制氢、运输氢和加注氢的环节中都会单独设置“氢气放散管”,把氢气不断排出一些,如此时避雷针失效或出现问题,出现雷击氢气的情况就会引发爆炸或者燃烧。在高温条件下运输氢气一样危险,因氢气燃点极低,外部环境升温、长时间运输就会产生燃烧的可能。遇高温时,加氢站出氢容器还要“喷水降温”,以保证安全。同时,在给加氢车加注氢气时,外界温度也需要格外关注,加氢温度会随着氢气的加注迅速升高,如此时外部温度低,则冷却降温需求就小,如此时外界环境温度高则需要开启制冷机并控制加注速度,做好降温。通过北京冬奥会和冬残奥会阶段加氢站的运行发现,低温天气氢气自然耗散率增大,为保证车辆氢燃料加满,需要提高车载气瓶的加注压力,同时做好管道接口、加氢枪等一些部位连接口的侧漏监测,及时补充压缩机防冻液以防万一。沙尘天气主要是对加氢站影响较大,因为加氢站核心设备主要是氢气压缩机,属于高压转动机械,一旦沙尘进入会造成机械磨损,甚至造成设备损坏,全站停机。由于加氢设备都位于地上,运输氢气的管道暴露于环境中,遇到极端冰雹天气也可能对管道产生不利影响,大风天气要提前做好罩棚下设备的检查,雨雪天做好防滑防护。此外,

如果加氢站是外供氢源，在降雪天气要做好氢源的合理调配，保证氢源充足。

### 3. 防雷监管优化和气象服务探索

#### 3.1. 防雷监管优化

延庆区气象局不断总结近年来在防雷监管方面的做法，紧抓冬奥会筹办契机，从融入地方安全监管体系和融入项目建设管理两个方面入手不断优化加氢站防雷安全监管。

一是建立融入地方安全监管体系的“4+1”模式，全方位、立体式实施区域内加氢站防雷安全监管。“4+1”模式中，“4”即：在政策方面，从顶层搭建好防雷安全联合监管机制，推动气象防雷工作被写入全区氢能企业安全生产监督管理相关文件。在机制方面，借助大型活动的举办、汛期保障关键期，联合区应急局召开多部门会议，推动建立多部门协同监管机制。同时，作为与会单位参加全区加氢站建设工作调度会，在项目建设初期就与建设单位建立联系，与相关联合监管部门建立防雷安全重点监管台账信息共享机制，第一时间了解加氢站项目进展，避免监管过程中产生的信息“盲点”。在发文方面，理清监管过程中的“交点”，每年通过区安委会、联合区相关部门发文，切实发挥监管合力。在普法方面，抓住一切可以抓住的机会，做到“见缝插针”，让重点群体遵守气象法、让大众了解气象法。利用参加的监管联合会、专项会、发文、联合执法等机会，面对防雷安全重点单位，相关监管部门解读气象相关法律法规。以3.23气象日、5.12防灾减灾日、汛期、12.4国家宪法日为固定宣传阶段，并在常规宣传的基础上，不断结合地方特色，通过方言播报、乡村大喇叭广播、社区直播间等形式开展，此外，还挖掘新的宣传平台，通过区融媒体中心、联合监管单位官微等。“1”即：在执法方面，不断提升执法精准度和专业能力。面对执法难点、疑点邀请防雷专家参与一线执法，同时发挥法律顾问指导作用，提升执法精准度；也在联合地方监管部门的基础上联动市、区两级气象部门针对重点项目开展执法。

二是建立融入项目建设管理的“三专四员”工作法，结合冬奥工程审批办理事项和企业需求持续优化营商环境，围绕政策落地，聚焦办事企业所需所急，从流程中给企业“减负”，进一步增进了政务服务的效能。“三专”即：建立专项机制、设置专项联络员、设立专项通道。“事前介入指导、事中快速办理、事后跟踪服务”的专项机制。法制科科长为专项联络员，主动对接、实时解答企业问题，从相关法律法规解读、网上填报、纸质材料准备、现场验收等环节，提供精准帮办服务，确保冬奥项目建设程序闭环管理。开通防雷许可办理绿色通道，“一对一、面对面、全流程”指导，实现“即来即办，申报不过夜，问题限时办”，推行免费寄递服务，确保项目办理快速推进。“四员”即：“广播员”，多次通过区加氢站建设工作调度会，要求建设单位根据法律法规开展防雷许可申报工作，向建设单位对接人发放、讲解《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》。“督导员”，定期与建设方沟通，了解加氢站进展，在防雷许可推进过程中建立进度和问题整改时间表挂号销账，梳理办理流程中的难点和堵点。“服务员”，对建设单位提出的疑问和需求，做到精准解答、精准响应，同时不断给“流程瘦身”，针对企业防雷项目整改存在的困难，邀请防雷专家现场给予指导，提出整改方案，大大缩短防雷工程整改时间。“通信员”，一方面在项目委托中及时追踪进展，在建设单位提供材料不全时及时反馈提醒，提升办理速度；另一方面加强与属地行业主管部门的对接，掌握加氢站建设情况。

#### 3.2. 气象服务探索

除了提供气象法治服务外，还做好执法延伸，当好气象对外服务的“触角”搜集企业气象服务需求，为全力服务冬奥，助力企业发展营造良好的营商环境。设计完成2022年冬奥会和冬残奥会加氢站气象服务专报，组建“重点加氢站气象服务”微信群自2021年1月29日起提供专报服务，专报根据加氢站企业提出的需求，涵盖5个点位，加氢站所在地乡镇，氢燃料电池车路线关键点，涉及天气现象、降水量、



风速、风向、气温、体感温度、能见度 7 个气象要素,同时设置服务提示。有天气过程时,逐时推送天气实况信息。例如:在北京冬奥会保障过程中,2月11日有一次降雪天气过程,于8日通过微信群发送专报并对11日天气情况进行提示,中关村(延庆园)加氢站根据提示信息,9日上午召开部署会提前购置防冻液,做好供氢协调和扫雪铲冰准备。气象精细的服务得到了企业认可,为加氢站做好北京冬奥和冬残奥保障提供了有力的气象支撑。

#### 4. 结论

综上所述,通过对北京市延庆区域5座加氢站气象防雷监管和气象服务实践摸索情况的梳理,延庆加氢站防雷安全监管效能进一步提升,一是从政策、机制、发文、普法、执法几个方面建立了融入地方安全监管体系的“4+1”模式;二是在加氢站防雷监管过程中通过“建立专项机制、设置专项联络员、设立专项通道”,经办人员通过发挥好“广播员、督导员、服务员、通信员”的作用,建立了融入项目建设管理的“三专四员”工作法。在2022年北京冬奥会和冬残奥会期间,还制作了符合加氢站运维需求的气象服务产品,面向延庆区域加氢站发布,对冬奥保障发挥了积极的作用。另外,随着加氢站建设的不断推进,气象防雷安全监管和气象服务还需要在实践中进一步验证和不断完善。

#### 参考文献

- [1] 张旭. 氢燃料电池汽车加氢站相关标准分析与建议[J]. 现代化工, 2020, 40(2): 1-6.
- [2] 陈志丽, 赵竟池, 曲艳慧. 加氢站的工艺设计研究[J]. 能源与节能, 2022(5): 12-14, 23.
- [3] 李迎. 加氢站建设制约因素分析[J]. 煤气与热力, 2020, 40(5): B21-B23, B37, B45.
- [4] 刘飞. 商业加氢站全过程项目管理探讨[J]. 能源科技, 2020, 18(10): 78-82.
- [5] 苏靖程. 中国加氢站现状调研[J]. 山东化工, 2020(49): 74-76, 81.
- [6] 李雅萍. 基层气象部门强化事中事后监管能力的思考[J]. 现代农业研究, 2020(12): 115-116.
- [7] 张爱玲, 马英洁, 臧海光, 吴冠楠. 提高基层气象部门防雷安全监管能力初探[J]. 农业开发与装备, 2019(7): 148, 153.
- [8] 马思睿, 刘家祥, 田雨润. 基层气象部门防雷安全监管工作分析——以延边朝鲜族自治州为例[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(2): 163-164.
- [9] 吴毅楠. 关于防雷监管改革现状与对策的探讨分析[J]. 新疆有色金属, 2022, 45(3): 70-72.
- [10] 梁智, 吴杰, 李洛铭. 气象部门防雷安全监管职能分析与探讨[J]. 科技风, 2021(16): 125-126.
- [11] 刘晓华. 应用大数据加强防雷安全监管研究[J]. 信息记录材料, 2021(3): 141-142.
- [12] 戴建新, 张永辉. 氢能源汽车加氢站设计中的安全分析[J]. 中国设备工程, 2020(14): 238-240.