

火电厂电除尘垮塌的预防措施探讨

Discussion on Preventive Measures for Collapse of Electric Dust Removal in Thermal Power Plants

贺圣波

Shengbo He

国家电投贵州金元黔北发电厂 中国·贵州 毕节 551800

State Power Investment Guizhou Jinyuan Qianbei Power Plant, Bijie, Guizhou, 551800, China

摘要: 近年来,各火电企业电除尘的垮塌事件时有发生,严重影响火电企业的安全生产,给人身及设备安全带来极大的隐患。论文通过总结近年来电除尘垮塌事故的经验教训,并以某厂实际采取的预防措施为例,提出来一些主要的,对电除尘支撑及灰斗强度失效造成垮塌的原因及采取的预防措施,供各火电企业参考。

Abstract: In recent years, the collapse of electrostatic precipitators in various thermal power enterprises has occurred frequently, seriously affecting the safety production of thermal power enterprises and bringing great hidden dangers to personal and equipment safety. This paper summarizes the experience and lessons learned from the collapse accidents of electric dust removal in recent years, and takes the actual preventive measures taken by a certain factory as an example to propose some main reasons and preventive measures for the collapse caused by the strength failure of the electric dust removal support and ash hopper, for reference by various thermal power enterprises.

关键词: 电除尘; 支撑; 失效; 预防

Keywords: electrostatic precipitator; support; failure; prevent

DOI: 10.12346/peti.v5i4.8835

1 引言

从近年来多次电除尘垮塌事件的原因分析来看,虽然原因各不相同,但最主要的原因还是支撑系统失效。论文从支撑失效表现形式、检测方法、预防措施等方面进行分析、探讨,提出一些简单易行预防措施,以期望各火电企业能提前发现隐患、提前规避隐患,从而保证安全。

2 失效的表现形式

①柱间支撑存在变形,梁柱节点以及杆件对接焊缝存在因承载力不足引起的开裂现象,如图 1 所示。

②钢柱、钢梁、柱间支撑等钢构件表面存在锈蚀等外观缺陷,如图 2 所示。

③分布在钢支架外围,梁柱节点及柱脚节点处焊缝存在锈蚀、未焊满及未焊透现象,如图 3 所示。

④灰斗及其连接节点部位存在锈蚀现象,灰斗与其连接节点部位存在焊缝未焊满现象,灰斗边梁变形,梁柱节点脱开,如图 4 所示。

⑤柱顶支座存在滑移过大现象,如图 5 所示。

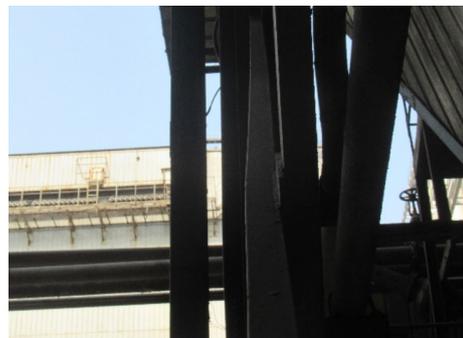


图 1 柱间支撑变形

【作者简介】贺圣波(1977-),男,中国贵州贵阳人,本科,工程师。



图2 钢结构锈蚀



图3 柱脚节点处焊缝未焊满



图4 灰斗与其连接节点部位焊缝未焊满



图5 柱顶支座滑移过大

3 检查方法

一是外观全面检查：是否存在变形、裂纹、锈蚀、泄漏；

支撑点有无变形、裂纹；支撑结构有无变形、位移、沉降、锈蚀（特别是与地面接触部分）；落地容器与地面接触部位锈蚀情况。二是结合计划检修有计划开展造成磨损或腐蚀的设备内部全面检查：支撑有无变形、断裂；容器内壁有无变形、裂纹、磨损减薄、腐蚀减薄。三是检查运行中是否存在超负荷运行现象，以及有无设备异常状态下防止超负荷运行的措施和应急预案。具体如下。

3.1 结构布置、构件尺寸检查

对除尘器结构的布置及支撑体系、构造连接等进行核对检查，查除尘器结构布置与图纸是否相符。采用激光测距仪对轴网尺寸进行抽测，采用超声波测厚仪、钢卷尺对钢柱、支撑等构件的截面形式及尺寸进行抽测。焊接 H 型钢评判参照标准为 GB 50205—2020《钢结构工程施工质量验收标准》^[1]，板材厚度参照 GB/T 11263—2017《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》^[2]。

3.2 钢材抗拉强度检测

采用里氏硬度计对钢构件的抗拉强度进行了抽样检测，评判标准为 GB/T 50344—2019《建筑结构检测技术标准》附录 N^[3]及 GB 50017—2017《钢结构设计标准》^[4]中的有关规定评定。

3.3 钢材防腐涂层厚度检测

采用干漆膜测厚仪对钢构件的防腐涂层厚度进行了抽样检测，依据 GB 50205—2020《钢结构工程施工质量验收标准》^[5]。

3.4 支架结构变形检测

采用电子全站仪对钢柱垂直度进行了抽样检测，评判标准为 GB 50205—2020《钢结构工程施工质量验收标准》^[5]和 GB 50144—2019《工业建筑可靠性鉴定标准》^[6]中的有关规定。

3.5 结构损伤检查

检查柱间支撑变形情况、梁柱节点以及杆件对接焊缝存在因承载力不足引起的开裂现象，钢柱、钢梁、柱间支撑等钢构件表面锈蚀等外观缺陷；梁柱节点及柱脚节点处焊缝是否存在锈蚀、未焊满及未焊透现象，检查灰斗及其连接节点部位存在锈蚀现象，灰斗与其连接节点部位是否存在焊缝未焊满现象，灰斗边梁是否变形，梁柱节点是否有脱开情况。

3.6 基础相对标高（变形）检测

结合现场实际情况，采用电子全站仪对钢支架基础的相对标高进行检测，测各基础标高是否一致，是否存在明显的变化规律，判断地基基础是否存在明显的不均匀沉降现象。

4 预防措施

4.1 对存在问题的结构采取的处理措施

①部分承载力不满足要求的柱，采用在腹板两侧加焊 T 型钢或在翼缘贴焊钢板的方式，增大截面法加固钢柱；

②存在失稳风险的柱，增加柱脚锚栓数量，将柱脚变为

刚性连接；

③长细比、承载力不满足要求的斜撑，采用在腹板对称焊接槽钢的方式加固；

④截面损失较大、承载力不满足要求的横梁，采用在腹板外侧焊接钢板的方式加固；

⑤存在缺陷的焊缝，进行补焊；

⑥表面存在锈蚀现象的部分钢柱、钢梁、斜撑等钢构件，进行防腐处理；

⑦对严重变形的灰斗边梁进行更换，梁柱节点进行补焊。

4.2 管理措施

4.2.1 健全的巡检制度

①完善巡检机制。电厂应完善除尘器巡检制度，提高巡检的实用性。始终贯穿安全培训，定期强化安全意识，切实做好除尘器巡检制度。

②日常巡检项目。除尘器运行中应加强除尘器区域日常巡检，并做好巡检记录。检查内容主要包括但不限于以下项目：除尘器灰斗变形情况，除尘器支架梁柱腐蚀变形情况，输灰系统设备运行情况，料位计动作情况，灰斗加热投入情况等。

4.2.2 安全的保障措施

①保证定期输灰措施。除尘器运行过程中要保证定期输灰，避免灰斗积灰时间过长过载。

②及时调整输灰方案。除尘器运行过程中，要针对因煤质变化、料位计不准等原因，造成的积灰增加、灰斗积灰不均、高料位报警不准等情况，调整相应的输灰方案。

③除尘器减负建议。除尘器使用过程中，不得随意对除尘器的梁柱增加管道荷载，并在停炉期间，尽量取消无效荷载，例如旁路烟道、废弃的工艺管线等。

4.2.3 技术管理要求

①定期进行建构（筑）物沉降观测，及时发现建筑结构

沉降迹象，并及时处理；

②组织每月定期隐患排查，建立并动态更新“问题隐患”和“整治措施”两清单，做到措施、责任、资金、时限、预案和奖惩“六落实”；

③如发现有严重腐蚀、损伤、变形、开裂等异常情况，应立即采取防范措施，周围应设硬性隔离围栏，严禁人员逗留和通行，必要时应委托有资质的单位进行复核和校算，拟定整改加固方案及时整改；

④发现重大安全隐患或重大质量问题，应立即上报有关部门，同时完成问题原因分析，并制定整改措施执行，必要时委托有资质的单位设计和实施；

⑤对高风险作业实施前必须进行风险辨识，制定专项“四措两案”明确三级监护人员，全程监护。

5 结语

电除尘垮塌的预防，是一个综合性的工作，早期的检查，运行中的日常巡检，运行中对输灰的控制都至关重要。对电除尘的改造，不能在未经可靠性鉴定的情况下开展改造设计，特别是对除尘器设计灰载荷的提升，会加重了除尘器钢支架运行载荷，不可盲目进行。安全工作，重在预防，希望论文能给使用电除尘的企业起到提醒和一定的参考作用，不再发生电除尘垮塌事故。

参考文献

- [1] GB 50205—2020 钢结构工程施工质量验收标准[S].
- [2] GB/T 11263—2017 热轧H型钢和剖分T型钢[S].
- [3] GB/T 50344—2019 建筑结构检测技术标准[S].
- [4] GB 50017—2017 钢结构设计标准[S].
- [5] GB 50205—2020 钢结构工程施工质量验收标准[S].
- [6] GB 50144—2019 工业建筑可靠性鉴定标准[S].