

ICS 27.100

P61

备案号：

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5187.3 —XXXX

火力发电厂运煤设计技术规程

第3部分：运煤自动化

Technical code for the design
of coal handling fossil-fired Power Plant
Part. 3: Coal handling automation system

(征求意见稿)

XXXX年X月X日 发布

XXXX年X月X日 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂运煤设计技术规程
第3部分：运煤自动化

Technical code for the design
of coal handling fossil-fired Power Plant
Part.3: Coal handling automation system

DL/T 5187.3 XXXX
(征求意见稿)

主编部门：电力规划设计总院
批准部门：国家能源局
施行日期：

中国××出版社

XXXX 北 京

前言

根据《国家能源局综合司关于下达 2019 年能源领域行业标准制（修）订计划及英文版翻译出版计划的通知》（国能综通科技【2019】58 号）的要求，标准编制组认真总结了火力发电厂工程的设计实践经验，吸取了相关科研成果，并在广泛征求意见的基础上，对原《火力发电厂运煤设计技术规程第 3 部分：运煤自动化》（DL/T 5187.3）进行修订。

《火力发电厂运煤设计技术规程》DL/T 5187 分以下三部分：

第一部分：运煤系统；

第二部分：煤尘防治；

第三部分：运煤自动化。

本部分是第三部分：运煤自动化。

本标准修订后共有 15 章，保持了 2012 年版本的基本框架，主要技术内容：总则、术语、总体要求、监控范围和控制方式、系统功能和配置、保护装置及传感器配置、辅助系统、设备布置及场地等；修订重点体现在运煤自动化系统的管控范围、系统结构、燃煤智能化监控管理系统、现场总线控制方式、辅助系统等。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 完善了运煤自动化系统管控范围扩展至燃煤全生命周期后的系统结构，增加了相应的管控范围、系统功能和配置、布置方案等要求；
2. 完善了不同型式现场总线的系统方案、配置及功能要求；
3. 完善了运煤系统保护装置及传感器的配置；
4. 补充了在线检测、智能巡检等辅助系统的要求；

本标准自实施之日起，替代《火力发电厂运煤设计技术规程第 3 部分：运煤自动化》（DL/T 5187.3—2012）。

本标准由国家能源局负责管理，由电力规划设计总院提出，由能源行业发电设计标准化技术委员会负责日常管理，由中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送电力规划设计总院（地址：北京市西城区安德路 65 号，邮编：100120）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司。

参编单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院

中国电力工程顾问集团东北电力设计院

广东省电力设计研究院

主要起草人：史沁鹏 汪毅 潘海 汪少勇 孙茗 黄生睿 姚四旺 史中英 石青

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
3 运煤自动化系统总体要求.....	4
4 运煤自动化系统管控范围.....	5
5 运煤系统管控方式.....	7
6 燃煤管控系统功能.....	8
6.1 燃煤管控系统控制功能.....	8
6.2 燃煤管控系统联锁功能.....	11
6.3 燃煤管控系统监测功能.....	12
6.4 燃煤管控系统管理功能.....	13
6.5 燃煤管控系统接口.....	14
6.6 燃煤管控系统网络安全管理.....	14
7 燃煤管控系统配置.....	16
7.1 系统结构.....	16
7.2 硬件设备.....	16
7.3 软件.....	17
7.4 技术指标.....	17
8 运煤系统保护装置及传感器配置.....	19
9 辅助系统.....	21
10 电源.....	24
11 设备布置.....	25
11.1 控制室和电子设备间.....	25
11.2 就地设备布置.....	25
11.3 辅助系统的设备布置.....	25
11.4 设备结构要求.....	25
12 场地与环境.....	27
13 接地与抗干扰.....	28
14 电缆选择及敷设.....	29
15 消防.....	30
本标准用词说明.....	31
引用标准名录.....	32

Contents

1. General provisions
 2. Terms
 3. General requirements of coal handling automation system
 4. Scope of supervision for coal handling automation system
 5. Control mode of coal system
 6. System function of coal control and management system
 - 6.1 Control function of coal control and management system
 - 6.2 Interlock function of coal control and management system
 - 6.3 Monitoring function of coal control and management system
 - 6.4 Management function of coal control and management system
 - 6.5 Interface of coal control and management system
 7. Configuration of coal control and management system
 - 7.1 System Structure
 - 7.2 Hardware
 - 7.3 Software
 - 7.4 Technique Data
 8. Protection devices and sensors configuration
 9. Supplementary system
 10. Power supply
 11. Equipment arrangement
 - 11.1 Control room of coal handling system
 - 11.2 Local equipment arrangement
 - 11.3 Control room of car dumper system
 - 11.4 Devices arrangement of supplementary system
 - 11.5 Cabinets structure
 12. Site and environment
 13. Grounding and anti-interference
 14. Cable selection and laying
 15. Fire fighting
- Explanation of wording in this code
- List of quoted standards
- Addition: explanation of provisions

1 总则

1.0.1 为了使火力发电厂运煤自动化系统（以下简称运煤自动化系统）的设计满足安全可控、技术先进、经济适用的要求，制定本标准。规定了运煤自动化系统设计应遵循的原则、内容和要求。

1.0.2 本标准适用于单台机组容量在 125MW 及以上的凝汽式机组、50MW 及以上的供热式机组、主要燃用固体化石燃料的火力发电厂工程的运煤自动化系统设计。

1.0.3 在火力发电厂运煤自动化设计中，除应按本规程执行外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.0.1 运煤自动化系统 coal handling automation system

综合利用计算机、信息技术、网络技术、自动控制、传感技术、视频监控、物联网、数据库、云平台等技术，集远程监控和业务管控、数据自动采集管理与展示、自动报警、自动诊断与维护等功能为一体，对火力发电厂固体化石燃料全生命周期的所有工艺及其辅助系统设备、作业和业务进行监测、管控、保护与信息处理。运煤自动化系统包括燃煤管控系统、运煤系统保护装置及传感器、视频监控和门禁监控系统、在线检测及智能巡检等辅助系统。

2.0.2 燃煤管控系统 coal control and management system

综合利用各种技术，对火力发电厂固体化石燃料全生命周期的设备和作业进行集中监控、状态监视、数据采集与管理，燃煤管控系统包括运煤监控系统和燃煤智能化监控管理系统。

2.0.3 运煤监控系统 Coal Handling Supervisory Control System

综合利用各种技术，对燃煤接卸、贮煤、上煤、掺配等运煤生产环节进行遥信、遥测、遥控、遥视，实现对相关设备和作业的集中监控、故障预警和报警。

2.0.4 燃煤智能化监控管理系统 Intelligent Coal Control & Management System

综合利用各种技术，对燃煤全生命周期中运煤生产环节之外的车辆（船）入厂、燃煤计量与质量检测、煤样制备封装传输与储存等环节的设备和作业的集中监控、故障监测和报警，并对燃煤全生命周期的信息进行管控。

2.0.5 程序控制 program (Sequence) control

按预先设定好的程序（顺序）对运煤系统设备进行的控制。

2.0.6 远方联锁手动控制 remote manual locking control

在操作员站可控制每一台工艺设备，而且这种控制是受相关条件制约的。

2.0.7 远方解锁手动控制 remote manual unlocking control

在操作员站可控制每一台工艺设备，这种控制是独立的、不受其他条件制约的。

2.0.8 远程 I/O 站 remote input & output interface station

由主站通过网络连接若干分散布置的 I/O 站，I/O 站没有独立的编程功能。远程 I/O 站具有一定的防护等级和保护措施，能够在现场较恶劣、无空调环境下正常工作。

2.0.9 分布式 I/O fieldbus input & output interface

分布式 I/O 模块具有体积小、不需要机架、自带电源、外壳防护等级高等特点。分布式 I/O 模块通常没有独立的编程能力或仅有简单的编程能力。分布式 I/O 模块可分散到开关柜、控制箱中，也可直接布置在运煤设备旁。

2.0.10 热备用 hot standby

有激励的备用状态，在事故情况下，完成备用状态的切换无需人工的干预，自动实现。

3 运煤自动化系统总体要求

3.0.1 火力发电厂运煤自动化系统设计应贯彻国家的基本建设方针，遵照国家技术经济政策，做到安全可靠、经济合理、技术先进，满足火力发电厂运煤系统的安全经济运行。

3.0.2 火力发电厂运煤自动化系统应根据运煤工艺系统特点，积极稳妥的推广新技术、新产品，提高运煤自动化系统管控水平。

3.0.3 新建发电厂应设置运煤自动化系统。自动化系统宜根据运煤系统规划容量设计，并为后期扩建工程预留设备位置和系统接口。

3.0.4 扩建发电厂的运煤系统，当规模较小且与原有运煤系统有关联时，宜与原有运煤系统合并设置运煤监控系统，并选用与原监控系统相兼容的软件和硬件设备。

3.0.5 发电厂的原有运煤自动化系统根据电厂运营管理模式或自动化水平提升的需要扩展运煤自动化系统功能时，宜结合电厂原有系统条件及本标准的要求设置。

3.0.6 发电厂的燃煤管控系统设置应满足本标准中运煤监控系统的要求，另外可根据运营管理模式或自动化水平提升的需要设置燃煤智能化监控管理系统。

3.0.7 运煤自动化水平应根据电厂的运行管理模式确定，系统设计应遵循以下原则：

1. 合理提高运煤系统自动化水平，达到运行安全稳定、维护方便和减员增效的目的。
2. 合理规划系统结构及配置，避免监控设备重复设置，实现信息共享。
3. 合理应用远程 I/O 站、分布式 I/O 和现场总线技术，优化系统结构，节省控制电缆。
4. 就地传感器等基础元件选型应安全可靠、技术先进、经济适用。
5. 合理应用在线检测、智能巡检、全自动无人值守等智能化技术，降低运行维护人员工作强度。

3.0.8 采样设备、制样设备、化验设备等计量及质量检验设备的配置数量、布置及系统连接方式应满足燃煤智能化监控管理系统的整体功能需要。

4 运煤自动化系统管控范围

4.0.1 运煤自动化系统的管控范围应包括燃煤从入厂、入炉到入账的全生命周期的设备、作业及业务。运煤监控系统的监控范围应包括火力发电厂运煤系统的卸煤系统、贮煤系统、上煤系统、混煤系统、配煤系统、煤尘防治系统以及其它与运煤生产有关的辅助系统。燃煤智能化监控管理系统的管控范围应包括车辆（船）入厂、燃煤计量与质量检测、煤样制备封装传输与储存等系统，并对燃煤全生命周期的信息进行管控。

4.0.2 运煤系统的带式输送机及其启动器、头部伸缩装置、叶轮给煤机、碎煤机、筛煤机（含固定筛、振动筛和滚轴筛）、循环流化床锅炉筛分装置、除大块设施或除大块装置、电动三通挡板、防闭塞振打装置、除铁器、犁水器、链码校验装置、给煤机（含活化给煤机、振动给煤机、带式给煤机、可逆带式给煤机）、卸料器等工艺设备宜在运煤监控系统中进行集中监控，其中叶轮给煤机、碎煤机、筛煤机、除大块设施或除大块装置、除铁器、链码校验装置等设备的内部联锁控制可采用设备自带的控制系统实现，但系统整体宜在运煤监控系统中进行监控。

4.0.3 运煤系统的翻车机、螺旋卸车机、斗链卸车机、抓斗式卸车机、卸船机及码头岸电设施、门式或悬臂式装卸桥、门式或桥式抓斗起重机、汽车衡、轨道衡、翻车机衡、斗轮堆取料机、圆形煤场堆取料机、门式取料机、入厂（炉）煤采样装置、圆筒仓自动气力破拱系统等工艺系统宜采用配套的控制系統就地控制，其系统启停等联锁控制及其状态应由燃煤管控系统进行监控。其中堆取料机等于运煤生产工艺联系紧密的设备的运煤监控系统进行监控，联系不紧密的设备可由燃煤智能化监控管理系统管控。

4.0.4 带式输送机保护装置、贮煤场安全监测、煤斗或筒仓料位以及电子皮带秤等运煤系统监测系统或设备信号宜接入运煤监控系统。

4.0.5 煤尘防治系统的机械除尘设备（含电除尘器、湿式除尘器、袋式除尘器）、煤场喷淋系统、微雾抑尘系统、喷雾抑尘系统等煤尘防治设备应通过运煤监控系统进行监控。

4.0.6 贮煤设施智能化系统宜采用独立的系统进行相应数据采集管理并在燃煤管控系统中管控。

4.0.7 燃煤管控系统宜实现对视频监控系统、在线检测、智能巡检等系统设备和信息的管控。

4.0.8 运煤系统的煤泥处理、干煤贮存、筛碎设施等工艺设备宜在运煤监控系统监控。根据电厂的自动化水平，煤泥处理也可采用设备自带的控制系统就地控制，在运煤监控系统中对其运行状态进行监测。

4.0.9 根据电厂的运行管理模式，以下系统可在运煤监控系统中进行监控：

1. 运煤系统的真空清扫系统、水力清扫系统和废水处理等辅助系统。
2. 运煤系统的高压厂用电源、低压厂用电源及其自动装置。

4.0.10 汽车（火车）自动识别系统、各类衡器及皮带秤等计量设备、采样设备、自动制样设备、煤样封装与标识设备、煤样传输与存储设备、质量检测用化验设备、质量检测相关视频监控及门禁监

控系统及设备作业宜在燃煤智能化监控管理系统中进行管控。

4.0.11 掺配混煤系统宜在运煤监控系统中进行监控，根据在运煤系统工艺流程中的作用，也可在燃煤智能化监控管理系统中进行监控。

5 运煤系统管控方式

5.0.1 火力发电厂运煤系统应采用计算机系统进行管控。

5.0.2 运煤自动化系统应采用操作员站对运煤系统进行管控，不应重复设置常规强电集中控制方式和模拟控制屏。燃煤管控系统宜采用一体化的管控方式，也可根据电厂的运行管理模式采用运煤监控系统和燃煤智能化监控管理系统分别设置的方式。

5.0.3 当燃煤管控系统采用一体化的管控方式时，应设置全厂燃煤管控中心。分别设置时，运煤监控系统监控地点宜设置在运煤控制室，也可根据电厂的运行管理模式设置在全厂辅控室，燃煤智能化监控管理系统的管控地点可根据电厂的运行管理模式设置。

5.0.4 运煤自动化系统控制方式应有远方程序自动控制、远方联锁手动控制、远方解锁手动控制、就地无联锁手动控制和紧急停机控制。

1 当采用远方程序自动控制方式时，应按运煤系统联锁关系自动控制相关设备

2 当采用远方联锁手动控制方式时，应按运煤系统联锁关系手动控制相关设备；

3 当采用远方解锁手动或就地无联锁手动控制方式时，可解除某个设备在运煤系统内的联锁，以便对该设备进行调试和检修试验操作，但应按要求保留设备自身的联锁要求。

4 就地无联锁手动控制功能，宜在设备就地设置转换开关和启停按钮，转换开关位置应送入燃煤管控系统，启动按钮仅用于设备的检修及调试时的就地无联锁手动控制方式，停止按钮除用于就地无联锁手动控制方式外，还用于设备的紧急停机，也可根据需要独立配置紧急停止按钮。

5 运煤自动化系统应在控制室设置“紧急停机”按钮，在出现危害设备或对人身产生危险的意外情况时，可瞬时停止运煤系统运行主设备。

5.0.5 运煤自动化系统应按预定程序自动完成所有运煤系统设备的运行操作。运煤监控系统的控制流程有程序控制上煤、程序控制配煤、故障联停等，燃煤智能化监控管理系统的控制流程有程序控制入厂接卸及计量、程序控制采制化、程序控制煤样传输与存储等。

6 燃煤管控系统功能

6.1 燃煤管控系统控制功能

6.1.1 燃煤管控系统应具有控制方式选择、流程选择、程序启动、程序停机、联锁停机和紧急停机功能。

6.1.2 当燃煤管控系统采用一体化管控方式时，由燃煤管控系统完成全部控制功能。当不采用一体化管控方式时，运煤监控系统宜与燃煤智能化监控管理系统进行必要的接口，运煤监控系统可接收来煤预报、接卸方案、掺配方案等信息，执行卸煤、上煤、掺配等监控功能，并自动反馈执行情况。

I 运煤监控系统控制功能

6.1.3 运煤监控系统远方程序自动控制方式应具有下列控制功能：

1. 运煤系统上煤流程程序控制功能；
2. 运煤系统卸煤流程程序控制功能；
3. 运煤系统贮煤流程程序控制功能；
4. 运煤系统配煤流程程序控制功能；
5. 运煤系统混煤流程程序控制功能；

6.1.4 运煤系统上煤控制功能包括下列要求：

1. 流程预启：在操作员站上选择运行流程，启动相应流程上的预启动设备，同时启动就地预告警铃或声光报警器。当启动预告信号未接通或声光报警时间未到规定时间不应启动运煤设备；

2. 程序启动：系统自动检测该流程相关的设备，在该流程所有工艺设备均处于可控状态下，在操作员站上发出流程启动命令，运煤系统相关设备按预定程序顺序自动启动；

3. 程序停机：在操作员站上发出流程停止命令，先停止煤源设备，然后运煤系统相关设备按预定程序顺序自动停止；

4. 联锁停机：当运行流程中的运煤系统主设备发生故障时，应瞬时联锁停止设备故障点到煤源之间的相关主设备，有特殊规定的设备除外。其它设备按正常程序停机。

6.1.5 运煤系统卸煤控制功能包括下列要求：

1. 卸船机应具备就地手动、司机室手动、司机室半自动三种操作方式，连续式卸船机应具备全自动操作方式。翻车机应具备就地手动、集中手动、自动控制三种操作方式。用于接卸的给煤机应具备给煤量自动调整功能；

2. 在启动卸煤设备前，应提前启动运煤系统相应的带式输送机及相关辅助设备，待确认启动完成后，再启动卸煤设备；

3. 当运煤系统出现故障时，应瞬时联锁停卸煤设备；当卸煤设备出现故障时，运煤监控系统宜按正常停机；

4. 当有燃煤智能化监控管理系统时，宜结合入厂识别管控、计量管控功能，自动接收来煤预

报、接卸方案等信息,正确执行卸煤操作并自动反馈执行情况。

6.1.6 运煤系统贮煤控制功能包括下列要求:

1. 贮煤管控控制功能宜包括贮煤场盘煤、存取及监测等相关设备的控制,实现贮煤场分区、数据展示、堆取料控制、环境监测维护、报警等功能。

2. 汽车来煤直接进入煤场卸煤以及其他推煤机、装载机等贮煤场运煤车辆转场时,宜通过定位装置实现煤场车辆的智能定位,并根据控制指令线路指引并准确识别卸煤位置,未到指定区域时应发出预警、提示,并将卸煤信息反馈至运煤监控系统。

3. 煤场辅助设备(如推煤机、载重汽车及其它用于燃煤集中、整型及转场的地面移动式煤场机械设备)可根据需要,具备实时接收作业指令、反馈位置信息和作业状态功能。

4. 贮煤设备应与输入、输出的带式输送机设有联锁。当贮煤设备出现故障时,按煤流方向,应瞬时联锁停止设备故障点到煤源之间的相关主设备,有特殊规定的设备除外。其它设备按正常程序停机。

6.1.7 运煤系统配煤控制功能包括下列要求:

1. 顺序配煤:仓顶带式输送机启动后,根据煤仓料位或设定时间依次配煤,直到所有参加配煤的煤仓发出高料位信号,程序自动停机并把带式输送机上余煤均匀分配给各煤仓或全部送入尾仓;

2. 低料位优先配煤:当有煤仓出现低料位信号时,应停止顺序配煤,优先给低料位煤仓配煤,低料位消失后(经延时)再返回到原记忆煤仓顺序配煤。当多个原煤仓同时出现低料位时,应按这些煤仓出现低料位的先后顺序轮换配煤,直到低料位信号消失后再恢复顺序配煤;

3. 分仓配煤:对于采用分仓上煤,炉内掺烧方式的锅炉,应可通过设定的作业流程实现分仓配煤;

4. 在配煤过程中程序应能自动跳过高料位仓及检修仓。检修仓和尾仓可通过操作员站人为设定;

5. 程序自动配煤宜考虑单路配煤和两路配煤两种方式。

6.1.8 运煤系统掺配混煤控制功能包括对混煤筒仓、贮煤场设备、给煤机、煤质在线/快速分析装置等运煤系统设备远程启停控制,监控相关设备的运行状态和参数。

II 燃煤智能化监控管理系统控制功能

6.1.9 燃煤智能化监控管理系统远方程序自动控制方式应具有下列基本控制功能:

1. 燃煤系统入厂识别控制功能;
2. 燃煤系统计量管控控制功能;
3. 燃煤系统质量检验流程控制功能;
4. 燃煤系统样品制备、封装、传输与储存控制功能;
5. 燃煤系统质量检测相关视频及门禁监控控制功能;
6. 燃煤系统其他辅助系统控制功能。

6.1.10 运煤系统入厂识别控制功能包括下列要求：

1. 入厂识别管控功能包括对车（船）在入厂、过衡、采样、卸煤、出厂等环节的自动识别系统设备的远程启停控制，监控自动识别设备的运行状态和参数。宜根据入厂燃煤信息自动生成相关批次号、编码等数据，完成车（船）与供应商、矿别的匹配，与接卸、计量、采样、制样、煤场等功能进行关联管控，实现相关数据的交互。

2. 采用公路、铁路或船运等不同来煤方式时，按照要求配置合适的识别系统，完成相应的控制功能。

6.1.11 燃煤系统计量管控控制功能包括：

1. 计量管控控制功能包括轨道衡、汽车衡、皮带秤等计量设备的远程启停控制，监控其运行状态和工作参数。燃煤智能化监控管理系统宜自动识别（接收）来煤信息、完成燃煤计量数据与车（船）、供应商信息的匹配，实现自动计量并上传燃煤智能化监控管理系统。

2. 当有掺配和分炉计量的需要时，宜在堆取料机悬臂带式输送机增设皮带秤或其它计量装置。入炉煤皮带秤可根据需要通过燃煤智能化监控管理系统实现分班、分仓、分炉计量。

3. 根据工艺实现方式及在运煤工艺流程中的作用，计量用实煤校验系统可由运煤监控系统进行监控。

6.1.12 燃煤系统质量检验控制功能包括：

1. 质量检验流程控制功能包括采样、制样及化验等系统的远程启停控制，监控其运行状态和工作参数。燃煤智能化监控管理系统宜自动识别（接收）来煤信息，按照采样、制样和化验的流程监控相关设备，实现燃煤质量自动检验，自动生成检验记录与报告并上传燃煤智能化监控管理系统。

2. 静止煤机械采样装置、煤流机械采样装置、自动制样设备等宜通过自身配套的控制系統控制，其系統启停等联鎖控制及其状态应由燃煤智能化监控管理系统进行监控。当技术条件具备时，也可直接由燃煤智能化监控管理系统实现监控。

3. 采样系统应能根据来煤量及相关数据自动生成或接受燃煤智能化监控管理系统下发的采样方案并执行，根据需要可实现远程及就地控制、采样装置投入率自动统计、对单个初级子样及采样机在线制样后子样的称重、堵煤实时监测等功能，并将采样方案执行情况、采样过程中重要信息自动上传。当人工采样时，也应将现场采样原始数据及影像资料上传至燃煤智能化监控管理系统。

4. 自动制样设备应能自动生成并执行制样方案，根据需要可实现远程及就地控制、在线和离线进样等功能，并将制样执行情况、制样过程中重要信息自动上传。当人工制样时，应按规定要求将人工制样报告及视频资料上传至燃煤智能化监控管理系统。

5. 质量检测用化验设备应按使用权限管理，化验信息应可上传至燃煤监控管理系统。当技术条件具备时，可使用自动化验设备。

6.1.13 燃煤系统样品制备、封装、传输与储存系统控制功能包括：

1. 样品制备封装传输与储存系统包括封装标识系统、煤样传输装置、存样柜等系统的远程启停

控制，监控其运行状态和工作参数；

2. 当机械采样装置和自动制样装置无缝连接时，其所采煤样可直接传输到自动制样装置入口而不必封装；当机械采样装置和自动制样装置分离时，其所采煤样应封装识别后进入全自动制样装置；自动制样装置制备出的全水分试样、存查煤样、一般分析试验煤样应用封装标识系统封装、标识及称重；

3. 封装标识系统宜具备自动封装、标识及称重功能；

4. 煤样传输装置宜采用气动传输、轨道传输或其他自动传输方式。自动传输应接受燃煤智能化监控管理系统的管控，实现各站点间的单向或双向传输，传输时应记录样品的运行位置、流转信息和线路轨迹；

5. 存样柜宜采用智能存样柜，应接受燃煤智能化监控管理系统的管控实现样品的自动识别、存取、查询、清理、提示等功能。

6. 不具备自动封装、传输以及存取条件时，应能够按要求对样品进行包装标识，并按规定方法流转、保存和清理，煤样的包装、流转、保存位置和时间等信息应上传至燃煤智能化监控管理系统。

6.1.14 燃煤系统质量检测相关视频及门禁监控控制功能包括：

1. 计量和质量检测工作各重点区域视频及门禁监控应由燃煤智能化监控管理系统进行远程管控；

2. 视频监控应覆盖计量及质量检测的主要管控区域，视频信号应实时传达至燃煤智能化监控系统，并接受其指令；

3. 门禁监控应覆盖计量及质量检测的主要管控区域，应对门禁监控系统以及各环节的门禁监控系统机进行管控，门禁系统人员进出的信息应实时传输至燃煤智能化监控系统，并接受其控制指令；

4. 当需要时，视频摄像机可与对应的门禁自动联动。采样、计量、存取样等环节的视频监控应能与采样、计量、存取样等作业协调控制。

6.1.15 燃煤系统其他辅助系统控制功能包括在线检测、智能巡检等辅助系统设备的远程启停控制，监控其运行状态和工作参数。

6.2 燃煤管控系统联锁功能

6.2.1 燃煤管控系统应按下列运煤系统工艺联锁要求进行设计：

1. 正常启动：运煤系统宜按逆煤流方向依次联锁启动，直到程序相关设备全部启动后，才允许上煤；特殊情况，也可采用顺煤流方向联锁启动；

2. 正常停机：运煤系统应先停煤源设备，然后按顺煤流方向依次联锁停机。程控系统按最后一条皮带上的煤流信号消失后延时发停机命令，保证运煤设备上不再有余煤；

3. 故障停机：运煤系统故障点及其到煤源之间的相关主设备应瞬时停机，其它设备维持原工作状态不变。

6.2.2 运煤监控系统还包括以下设备连锁：

1. 当卸煤斗（槽）上设置清算机时，清算机与机械卸车装置应设置连锁；
2. 带式输送机头部伸缩装置、电动三通挡板、旁路挡板等设备应随程序联动；
3. 堆取料机机上带式输送机应与地面带式输送机连锁；
4. 桥式抓斗卸船机受煤斗下的给料机，连续式卸船机和自卸船向岸上给煤的带式输送机，均应与码头转运带式输送机连锁。码头转运带式输送机应与从码头至贮煤场的带式输送系统连锁；
5. 翻车机前设置的入厂煤采样装置，应与翻车机重车调车机连锁；皮带采样机应与翻车机连锁；
6. 给煤机、三块处理机、筛碎设备、除铁器应与带式输送机连锁。除本身发生故障停机外，其余设备故障不连锁停机，按正常程序延时停机；
7. 除铁器和除尘设备等辅助设备应随程序开机，在相关运煤设备停机后延时停机。
8. 电子皮带秤、入炉煤取样装置等辅助设备宜与带式输送机连锁；
9. 犁式卸料器、卸料小车应与带式输送机、料位信号连锁；
10. 筛煤机应与对应的碎煤机连锁；
11. 制动器应与对应的带式输送机连锁；
12. 煤仓间除尘抑尘设备应与对应胶带机、犁式卸料器进行连锁；
13. 系统事故报警宜与运煤视频监控监视系统连锁。

6.2.3 采样设备应包括下列设备连锁功能：

1. 汽车煤机械采样设备应根据车辆定位和车厢长、宽、高以及拉筋位置数据，自动识别或预知车辆内的拉筋位置，自动确定可采样区域；
2. 火车煤机械采样装置应有与卸车牵车系统闭锁功能，防止采样与牵车同时动作损坏设备。

6.2.4 除工艺流程连锁外，燃煤管控系统宜具有以下安全连锁功能：

1. 卸船机和翻车机的生命探测报警宜与工艺设备进行安全连锁。
2. 筒仓和封闭贮煤场安全监测系统宜和通风、微雾抑尘、喷水降温连锁。

6.3 燃煤管控系统监测功能

6.3.1 燃煤管控系统应能实时监测管控范围内所有设备和作业的运行状态、故障预警和报警。对实时采集的开关量信号应进行抗干扰处理，对实时采集的模拟量信号应进行有效性检查。

6.3.2 运煤监控系统宜提供以下信号：

1. 流程预示信号；
2. 系统或设备启动前预示信号；
3. 运煤系统所有设备运行状态信号；
4. 各设备转换开关在远方位置信号；
5. 电动三通挡板、旁路挡板、带式输送机头部伸缩头和制动器位置信号；

6. 纳入程序控制的移动设备（如叶轮给煤机等）位置信号；重要高压电动机主轴承温度、绕组温度信号，碎煤机振动监测信号；
 7. 除尘系统、煤场喷洒系统运行信号；
 8. 运煤系统各重要电动机电流信号；
 9. 犁式卸料器、卸料小车位置信号；入厂煤和入炉煤煤量信号；皮带秤计量脉冲、瞬时流量、皮带瞬时速度信号；
 10. 贮煤场煤堆温度；
 11. 原煤仓或筒仓连续料位信号；
 12. 通过自身配套控制系统控制的运煤设备与程序控制系统之间的联系信号；
 13. 其他与运煤系统相关设备信号。

6.3.3 运煤监控系统应提供下列报警信号：

1. 运煤设备运行异常信号；
2. 运煤设备电气故障信号；
3. 就地传感元件动作及电源消失信号；
4. 各煤斗或筒仓高、低料位信号；
5. 燃煤管控系统报警信号；
6. 犁式卸料器、卸料小车、制动器、叶轮给煤机等设备过力矩保护动作信号。
7. 带式输送机液力耦合器电子防喷装置保护设备动作信号；

6.3.4 燃煤智能监控管理系统宜提供下列信息：

1. 翻车机夹具锁紧识别和轨道对位检测，空车、重车调车机和迁车台车厢位置信息；
2. 卸船机船舱物料信息；
3. 铁路及公路来煤车号信息；
4. 采样设备投入率、单个初级子样及采样机在线制样后子样的称重、堵煤实时监测；
5. 制样设备制样信息；
6. 煤样传输装置运行信息；
7. 化验设备的化验结果信息；
8. 煤质煤质在线/快速分析检测信息；
9. 贮煤场的三维信息
10. 燃煤质量检测的相关区域，如制样室、存样室及各化验室温度信息；
11. 堆取料机定位信息

6.4 燃煤管控系统管理功能

6.4.1 设备管理：对运煤系统主设备、辅助设备运行参数和历史数据记录，分析设备运行状态。

6.4.2 安全性管理：对不同级别的运行人员提供使用权限和密码，对操作记录和交接班记录进行管

理。

6.4.3 事故处理：对运煤系统突发事故提供事故报警信号，分析事故原因。

6.4.4 运行维护和操作指导：按运煤系统工艺要求开列运行和检修操作票。对典型的运煤设备异常和事故提出指导意见。

6.4.5 统计报表：对运煤系统运行的各种常规参数和主要设备的运行状况进行统计计算；并充分利用以上各种数据，生成不同格式的生产运行报表。

6.4.6 作业报告：对运煤流程中的某些环节生产的作业报告，包括采样、制样、化验等报告。

6.4.7 计划及入账：对燃煤计划、采购、验收、核算、结算、存储、耗用、统计分析等业务与管理活动的标准化、信息化，实现数据传输、辅助决策功能。

6.5 燃煤管控系统接口

6.5.1 燃煤管控系统应设有与全厂辅助车间控制系统或厂级监控信息系统(SIS)的网络通信接口，预留所需的软件和硬件。

6.5.2 翻车机、卸船机、堆取料机运煤辅助设备配套控制系统宜采用通信方式接入运煤监控系统。采样机、制样机等辅助设备配套控制系统宜采用通信方式接入燃煤智能化监控管理系统。

6.5.3 当分别设置时，运煤监控系统应具有与燃煤智能化监控管理系统的通信接口。

6.5.4 运煤视频监控系统、贮煤场安全监测、贮煤场盘煤及定位装置等智能化系统、煤质在线/快速分析装置等辅助系统应具有与燃煤管控系统的通信接口，以实现故障自动定位及数据展示。

6.5.5 燃煤管控系统宜预留与运煤调度通信或呼叫广播系统的接口。

6.6 燃煤管控系统网络安全管理

6.6.1 燃煤管控系统的安全分区和安全管理应符合电力网络安全相关规定文件的要求。

6.6.2 燃煤管控系统应在生产控制大区，其中运煤监控子系统应为控制区（安全区Ⅰ），燃煤智能化管控子系统宜为非控制区（安全区Ⅱ）。

6.6.3 燃煤管控系统的安全管理应满足下列要求：

1. 燃煤管控系统应按系统配置内容，分别对硬件、网络操作系统、数据库、应用服务、客户服务和终端、接口等采取安全防范措施。

2. 硬件和环境的安全措施应包括服务器和存储设备的备份和灾难恢复、网络设备的安全及环境要求等。网络操作系统的安全防范措施应包括系统的可靠性、系统间的访问控制、用户的访问控制等。

3. 系统安全应符合现行国家标准《信息安全技术信息系统安全管理要求》GB/T 20269 的相关要求。安全防范措施应至少包括用户访问控制、身份识别、操作记录、防病毒、防黑客入侵等。

4. 数据库安全应符合现行国家标准《信息安全技术数据库管理系统安全技术要求》GB/T 20273 的相关要求。具有对存储数据的全面保护功能。安全防范措施应至少包括对数据安全及数据备份和恢复的要求、用户访问控制、数据一致性和保密性等。

5. 接口安全应满足安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证的基本原则。

7 燃煤管控系统配置

7.1 系统结构

- 7.1.1 燃煤管控系统应结合运煤系统规模、被控对象运行特点和控制设备的技术发展水平，采用适用的、性能价格比优越的系统结构。
- 7.1.2 燃煤管控系统按照功能由各子系统集成，宜采用分层分布式结构，由应用层、监控层、控制主站层、现场层设备以及相互间联系的网络设备组成。
- 7.1.3 应用层对从监控层或其他辅助系统传输的数据信息进行展示、分析、建模与辅助决策，实现燃煤全生命周期设备、业务的管理功能。
- 7.1.4 监控层为运煤监控系统或燃煤智能化监控管理系统，通过控制主站层、现场层设备和网络实现对燃煤各环节设备的集中监控、故障监测及报警功能。
- 7.1.5 控制主站层实现系统的逻辑联闭锁功能，宜采用可编程控制器（PLC），当技术经济合理时，也可采用分散控制系统（DCS）。
- 7.1.6 现场层设备实现运煤设备就地的逻辑控制及运行、执行控制命令、输出运行数据等功能，宜采用各类智能设备。
- 7.1.7 监控层与控制主站层设备之间的网络宜采用以太网，监控层网络宜按双网冗余、热备用方式配置。控制主站层与现场层设备之间的现场层网络宜采用现场总线，现场层网络可采用双网冗余方式配置。

7.2 硬件设备

- 7.2.1 燃煤管控系统硬件应选用先进、成熟、可靠的工业级产品，应具有良好的可维护性和可扩充性。
- 7.2.2 燃煤管控系统硬件设备应由以下几个部分组成：
- 1 应用层设备：包括服务器、监视屏、工作站、打印机等；
 - 2 监控层设备：包括操作员站、操作员站兼工程师站、数据库、打印机等；
 - 3 控制主站层：包括控制处理器等；
 - 4 现场层设备：包括主站 I/O 柜、远程 I/O 站、分布式 I/O、现场总线区域控制器或主控装置、现场智能设备等；
 - 5 网络设备：包括交换机、通信介质和接口设备。
- 7.2.3 操作员站应按双套冗余配置，工程师站设置一套，宜由操作员站兼用。控制主站层容量应与运煤系统规模相适应，并满足各种工况条件下负荷率要求，系统宜采用双主机、热备用配置。
- 7.2.4 根据运煤工艺设备控制要求、区域划分以及设备布置情况，宜分散配置 I/O 站、分布式 I/O、现场总线区域控制器或主控装置、现场智能设备等现场层设备。

7.2.5 I/O 站和分布式 I/O 数量应按照运煤系统设备数量和布置情况设置，I/O 站宜留 15%~20%备用 I/O 点，分布式 I/O 宜留有不少于 20~25%备用 I/O 点。

7.2.6 现场总线区域控制器或主控装置、现场智能设备的数量应按照区域划分和现场总线型式的要求设置。现场总线区域控制器或主控装置连接设备的数量应满足现场总线网络实时性的要求，当现场总线型式有要求时，宜留有不少于允许连接数量 40%的余量。

7.2.7 网络设备配置应满足燃煤管控系统网络结构及系统功能要求。

7.2.8 开关量 I/O 点宜采用高电平模块，也可采用低电平模块。当采用低电平模块时，在现场设备与模块之间宜设置继电器隔离，提高系统的抗干扰能力。

7.2.9 燃煤智能化监控管理系统控制室监视屏数量不宜少于 6 块工业级显示屏，且具有分屏显示功能。

7.2.10 系统应设置打印机，技术性能应满足定时报表、召唤打印、事故打印等功能要求。

7.3 软件

7.3.1 运煤自动化软件应由系统软件和应用软件组成。

7.3.2 软件应为模块化结构，便于编辑、修改和维护。

7.3.3 系统软件应具有成熟的实时多任务操作系统和完整的自诊断程序。应具有可升级的安全性和防攻击能力，可设有多重的登录密钥，防止误操作。

7.3.4 应用组态软件应满足系统功能要求，成熟、可靠，具有良好的实时响应速度和可扩充性。

7.3.5 网络通信软件应实现计算机网络各节点之间信息的传输、数据共享和分布式处理等要求，通信速率应满足系统实时性要求。

7.3.6 网络协议应采用开放的、可扩展的标准规约。

7.3.7 软件应具有容错技术能力，在程序编制中采取措施提高软件抗干扰能力。

7.4 技术指标

7.4.1 系统可用率不小于 99.9%。

7.4.2 系统平均无故障间隔时间（MTBF）不小于 20000h，现场层设备平均无故障间隔时间不小于 30000h。

7.4.3 控制处理器正常负荷率宜低于 30%，事故负荷率宜低于 50%。应用服务器和数据库服务器的 CPU 和内存平均负荷率宜低于 30%。

7.4.4 监控层网络正常负荷率应低于 20%，事故负荷率应低于 40%。其他网络平均负荷率应低于 40%。

7.4.5 监控层操作员站监视画面刷新周期不宜大于 2s，控制指令及信号响应时间不宜大于 1s，不应大于 2s。应用层图表展示、统计分析、报表输出、模糊查询等复杂查询页面的响应时间不宜大于 8s。

7.4.6 开关量传输时间不大于 1s，模拟量传输时间不大于 2s。

7.4.7 远控操作正确率：不小于 99.99%。

7.4.8 运煤监控系统历史数据保存时间不小于 1y，燃煤智能化监控管理系统历史数据保存时间不小于 5y。

7.4.9 安装在控制室的设备，其电磁抗扰性要求可参照一般工业标准；安装在就地的远程 I/O 站、分布 I/O、现场智能设备等现场设备应具有该环境下的抗扰性，宜符合下列试验等级要求：

对静电放电抗扰度符合 GB/T 17626.2 3 级

对射频辐射电磁场符合 GB/T 17626.3 3 级

对电快速瞬变脉冲群符合 GB/T 17626.4 3 级

对冲击（浪涌）抗扰度符合 GB/T 17626.5 3 级

对射频场感应的传导骚扰抗扰度符合 GB/T 17626.6 3 级

对工频磁场抗扰度符合 GB/T 17626.8 3 级

对脉冲磁场抗扰度符合 GB/T 17626.9 3 级

对阻尼振荡磁场抗扰度符合 GB/T 17626.10 3 级

8 运煤系统保护装置及传感器配置

8.0.1 运煤系统工艺设备应配置控制及信号传感器，在满足工艺系统要求的情况下，力求可靠、合理，不宜重复设置。应满足现行行业标准《火力发电厂运煤设计技术规程第1部分：运煤系统》DL/T 5187.1-2016 第13.0.3条的规定。

8.0.2 带式输送机应装设速度开关、跑偏开关、事故拉绳开关等保护装置及传感设备，必要时还应装设防撕裂装置及倒断带保护装置，应满足下列要求：

1. 速度开关装置宜安装在带式输送机头部或尾部从动滚筒处。
2. 跑偏开关应成对安装在带式输送机易跑偏部位的两侧，至少应在头部、中部及尾部两侧安装。跑偏开关宜选用两级。对于圆管带式输送机，跑偏开关设置在头部和尾部。距离较长的皮带可选用带地址编码的设备。
3. 采用程序控制的运煤系统带式输送机应在皮带两侧设置双向事故拉绳开关，重要的运煤设备可就地设置紧急停机设备，紧急停机设备宜采用手动复位型。事故开关应至少带2对独立接点，分别接入控制回路及运煤监控系统I/O采集。
4. 碎煤机前易撕裂的带式输送机应装设纵向撕裂检测保护装置，必要时在碎煤机后也可装设。
5. 在有连锁要求的带式输送机进、出口处应装设煤流检测装置，其他带式输送机也可装设。对长距离的带式输送机，可分多级设置。
6. 对大倾角、大运量、长距离带式输送机，可配置倒带断带保护装置。

8.0.3 在落煤管处应装设堵煤检测装置。

8.0.4 原煤仓和筒仓应装设料位监测装置。高料位计应按落煤点设置，可采用接触或非接触型料位计。低料位信号宜采用非接触型料位计。原煤仓和筒仓宜设置连续测量料位计。当连续测量料位能输出满足连锁要求的低料位信号时，可不再设置低料位计。

8.0.5 电动三通挡板以及沿轨道行走的斗轮堆取料机、叶轮给煤机、卸车机、可逆配仓带式输送机等设备应设置行程和过力矩限制装置，并宜直接接入控制回路。行走设备应设置行走区间位置定位装置，需要时可设置位置显示装置，位置定位装置宜采用非接触式。

8.0.6 运煤系统带式输送机等应在沿线设置程序启动预报警铃或声光报警器。

8.0.7 运煤自动化系统应按要求设置环境粉尘监测，监测方式可采用在线监测或定期监测，监测信号应纳入运煤监控系统，监测位置应满足现行行业标准《火力发电厂运煤设计技术规程第2部分：煤尘防治》DL/T 5187.2-2019的规定。

8.0.8 筒仓应设置安全监测系统，必要时封闭贮煤场也可设置。安全监测系统应具备温度、可燃气体（包括CH₄、CO和O₂等）、烟气、粉尘浓度检测、报警等功能。

8.0.9 贮煤场应具备定期检测煤堆温度的措施，检测可采用人工巡检、红外热成像仪、插入式测温仪、埋入式测温电缆等方式。

8.0.10 贮煤场汽车、推煤机等运煤车辆和堆取料机宜配备定位装置，全自动无人值守功能的堆取料机应设置满足要求的位置检测、防碰撞预警和安全保护系统，实时获取堆取料机主要机构的位置状态，包括堆取料机大车行走位置、悬臂旋转、俯仰角度等，并有可靠的自动校正功能。

8.0.11 贮煤场宜根据功能需要配置适当型式和数量的盘煤装置，盘煤装置应满足下列要求：

1. 宜能提供煤场各区域煤堆的三维图形和体积，并能根据给出的密度数据，计算各区域存煤量。
2. 宜能准确分辨不同煤堆边界范围，并在仿真输出时支持不同的颜色区别显示。

8.0.12 卸船机和翻车机宜在运行检修区域内设置生命探测装置，卸船机应设置与船舶防碰撞检测装置。连续式卸船机应配备船舱物料激光扫描装置和无线手持操作装置，具备主要机构的遥控操作功能。

8.0.13 铁路方式和公路来煤的电厂，在接卸装置前宜设置车辆自动识别装置，公路来煤的电厂宜设置车辆提示装置，引导车辆至指定区域接卸。

9 辅助系统

9.0.1 运煤系统辅助系统应符合运煤工艺操作及管理的需要，并满足运行可靠、操作简单、维修方便和适应工程环境条件等要求。

9.0.2 运煤系统应配置视频监控对运煤系统沿线设备进行全面监视，应符合现行国家标准《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115 的有关规定。可配置门禁监控系统，应符合现行国家标准《出入口控制系统工程设计规范》GB50396 的有关规定。

9.0.3 运煤监控系统视频监控系统监视范围宜包括码头、贮煤场、卸煤设施、带式输送机头部和尾部、碎煤机、原煤仓顶部犁式卸料器和落料口、入炉（厂）煤采样装置等。燃煤智能化监控管理系统视频监控系统监视范围宜包括入厂（码头、火车或汽车）、入炉（厂）煤采样装置、人工和全自动制样间、途经道路等煤样运送通过区域、存查样间、化验室、走廊、管控中心建筑内的出入口及走廊、贮煤场等。当为燃煤管控一体化方案时，运煤监控和燃煤智能化监控管理系统的视频监控辅助系统可合并设置。

9.0.4 视频监控摄像机应根据运煤系统现场实际情况配置。监视固定目标的摄像机宜选用定焦距、高清晰度、低照度黑白/彩色一体化摄像机；在煤场等室外大范围监视区域宜选用电动可变焦距黑白/彩色一体化摄像机。摄像机应配置全天候防护罩，具有防尘、防水、防腐蚀、恒温功能，根据需要特定场景可具备夜视功能。

9.0.5 视频监控系统的视频监控硬件宜由数字矩阵主机、网络视频服务器、网络视频存储服务器、画面分割器、摄像机、解码器、监视器等设备组成。

9.0.6 视频监控系统在运煤控制室内可设置 2~6 个监视器，也可采用多媒体功能实现图像监视。当卸煤系统采用翻车机时，可单独配置视频监控监视系统，在翻车机控制室可设置 1~2 个监视器。

9.0.7 视频监控系统的的基本功能包括：

1 系统应实时监视运煤系统各个监视点所监视的区域。所有监视器均可按预置设定的流程成组或单独自动巡视各监视区域，也可手动定点监视重要区域；

2 系统宜对摄像机及电动云台进行控制，并支持多种云台解码器，支持网络遥控；

3 系统宜具有故障自动跟踪功能，当系统监测到被监视点区域发生事故时，自动联锁智能切换控制器切换至事故区域的画面显示；

4 系统应采用模块化设计，局部元件故障不影响整个系统正常运行；

5 系统应具有画面储存、检索、回放功能，画面图像质量满足运行监视要求。

9.0.8 传输与线路敷设应满足下列要求：

1 摄像机视频信号传输应考虑传输距离和抗干扰，传输介质宜采用同轴电缆。远距离传输时可采用光缆；

2 视频监控缆线敷设路径应符合路径短、便于施工维护及避开环境条件恶劣或易使管线损伤的路径的要求；

3 室外视频监控缆线敷设可采用架空敷设方式、管道敷设方式或直埋敷设方式；

4 室内视频监控缆线敷设宜采用沿墙明敷方式；在要求管线隐蔽的建筑物内，则宜采用暗敷方式；

5 视频电缆宜与交流电源电缆分开敷设。

9.0.9 视频监控系统应具有与全厂视频监控系统的通信接口。堆取料机无人化等智能化系统独立配置的视频监控系统宜与相应的控制系统直接联锁。

9.0.10 根据电厂运行管理模式的需要，燃煤智能化监控管理系统宜配置可视对讲系统，设置在入厂计量、制样间、化验室等需要与管控中心进行工作提示和问题处理的场所，进行广播呼叫以及和巡检人员对话。

9.0.11 根据电厂运行管理模式的需要，燃煤智能化监控管理系统宜配置门禁监控系统，应满足下列规定：

设置在需要管控的现场管理处、监控室、称重计量及监控场所、采样机控制室、制样间、化验室、存查样室出入口，实现自动身份识别和控制，对存查煤样的状态以及进出存样柜等实现全过程的管控。

1. 宜由门禁控制器、智能卡读卡器、密码器、指纹识别、门磁、读头、电磁锁、出门按钮、电源及机箱等组成，宜采用一对一控制的单门控制器。应通过指纹、人脸、RFID 卡、密码多种验证方式进行权限管理，可任意组合闭锁，非法或无效不应放行且向系统发出警报。

2. 应具有权限设置、编程、报警和记录功能。应将出入人员、时间等信息送至监控中心实现信息集中管理。

3. 应可根据管理的需要设置管理分区，方便地实现各分区的设防、撤防等安全管理功能，并具有网络隔离、电压过低等辅助功能。宜有备用电源，保证断电后可以持续工作。应具有断电常开功能。

9.0.12 根据生产实际需要，可在掺配混煤流程后的带式输送机或采样设备上配置煤质在线/快速分析装置。

9.0.13 根据生产实际需要，可设置智能巡检系统，实现对皮带机等设备及环境常见故障和安全隐患的巡检及定位，在应用层对监控设备进行数据分析，完成数据显示与存储、智能诊断、故障预警等功能。

9.0.14 智能巡检系统由本体、移动机构、通信、供能及定位等系统组成，其中本体中应集成完成数据采集和状态检测所必须传感器、高清摄像机、红外热像仪及通讯、供能模块等。

9.0.15 本体宜根据巡检功能要求和经济技术水平确定各类传感器、红外成像、图像及声音采集等设备的配置。移动机构应适应运煤系统的工作及地形环境。通讯系统应根据可靠性、抗干扰能力、方

便性、经济性、传输速率及距离等要求选择，供能系统的选择应根据可靠稳定、续航适用等要求选择，定位系统应根据识别准确率、安全可靠、识别距离、安装方式等要求选择。

10 电源

10.0.1 燃煤管控系统外部电源应采用来自不同母线的 220V（AC）双回路供电。交流输入电压的波动范围不应大于 $\pm 10\%$ 。

10.0.2 燃煤管控系统应设置在线式 UPS 设备，应根据运煤监控系统和燃煤监控管理系统的管控方式配置 UPS 设备的数量，容量应满足燃煤管控系统及视频监控系统等设备的供电要求，蓄电池事故放电时间应不低于 1.0h。

10.0.3 运煤监控系统可采用就地分散供电方式或主站集中式供电方式。当采用就地分散供电方式时，宜在远程 I/O 站、分布式子站配置单独的 UPS 电源。分布式 I/O、现场总线区域控制器或主控装置、现场智能设备电源宜按照总线型式取自相应子站的主电源，采用总线电源线实现对所有分布式 I/O 模块或现场 I/O 模块的供电。

10.0.4 燃煤智能化监控管理系统宜采用就地分散供电方式。应用层、监控层、控制主站层及宜取自主系统的 UPS 电源，现场层设备的电源宜由就地引接。

10.0.5 就地传感元件的供电电源宜取自相应的远程 I/O 站或分布式子站。在线检测、智能巡检等辅助系统的电源宜由就地引接。

10.0.6 运煤系统视频监控及门禁监控系统主电源宜取自主系统 UPS，就地的摄像机及解码器电源宜引自视频监视系统电源，也可由就地引接。

11 设备布置

11.1 控制室和电子设备间

11.1.1 根据电厂运行管理模式的要求，可设置燃煤管控楼。面积宜能布置燃煤管控相关的管控中心控制室、电子设备间、化验室、自动及人工制样间、样品存储间等功能，布置位置应根据入厂和入炉计量及质量检验流程、监控流程与现场设备的位置确定。采用一体化管控方式时燃煤管控楼宜与原运煤控制楼合并设置，也可独立设置。

11.1.2 运煤系统控制室宜设在运煤系统各环节的中心。运煤系统的控制室和电子设备间可集中布置，也可分开布置。面积应按发电厂运煤系统规划容量设计，适当留有扩展余地，并保证运行值班和调试人员的活动空间。控制室和电子设备间其净空高度分别不宜低于 3.5m 和 3.2m。

11.1.3 当运煤监控系统和燃煤智能化监控管理系统的控制室分别设置时，运煤监控系统控制室面积不宜大于 70m²，燃煤智能化监控管理系统控制室不宜小于 60m²。

11.1.4 控制室布置的设备有：操作员站、工程师站、监视屏、视频监控辅助系统监视器、区域火灾报警系统控制器、可视对讲系统控制器、门禁控制器等，可根据电厂运行管理的需要设置。

11.1.5 电子设备间布置的设备有：服务器柜、控制处理器柜、主站 I/O 柜、网络设备、电源柜、视频监控辅助系统主机柜等。

11.1.6 运煤控制室和电子设备间屏柜布置应符合现行行业标准《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》DL/T5136 的有关规定。

11.1.7 翻车机及调车系统应设置单独的就地控制室，控制室的位置和设备布置应便于操作人员监视翻车机的运行情况。

11.2 就地设备布置

11.2.1 运煤系统煤仓间、各转运站等处的远程 I/O 站屏柜宜布置在单独密闭小间内或在相应的配电间内。特殊情况也可采用敞开布置方式，当采用落地式屏柜时，应将其基础抬高 200mm。

11.2.2 运煤系统就地端子箱和就地控制箱宜采用壁挂式布置。

11.2.3 现场布置的分布式 I/O 模块、现场智能设备应布置在运行管理和安装维护方便、与就地受控设备电缆长度较短的位置，并应避开强电磁、强振动源和强噪声源的干扰。宜就近布置在配电柜、就地控制箱内，当设备外壳防护等级达到 IP65 时，也可独立布置在带式输送机支架等现场设备旁。

11.2.4 带式输送机配置的保护装置及传感器布置应满足本标准 8.0.2 条的要求。

11.3 辅助系统的设备布置

11.3.1 摄像机宜布置在远离恶劣环境的地方，在远处进行监视；否则，应采取防护措施。

11.3.2 摄像机镜头应避免强光直射，在镜头视场内，不应有遮挡监视目标的物体。

11.3.3 监视器的设置位置，应使屏幕避免外来光直射，设置在柜内时应有适当的通风散热孔。

11.3.4 门禁系统设备应布置在便于安装、易于维护、无潮湿漏水的环境中。

11.4 设备结构要求

11.4.1 布置在控制室和电子设备间的屏柜设备防护等级不低于 IP31。

11.4.2 远程 I/O 站机柜应采用防尘、防水、防小动物侵入的结构设计，防护等级不低于 IP54。远程 I/O 站屏柜宜采用下出线方式，当采用上出线方式时，屏柜结构应具有防尘等防护措施。

11.4.3 运煤自动化系统的就地设备应适应现场粉尘、温度、湿度、振动、电磁、含有危险气体的环境要求，外壳防护等级不宜低于 IP65。

11.4.4 智能巡检系统设备宜采用结构化与模块化设计，方便拆卸和安装。

12 场地与环境

12.0.1 运煤自动化系统控制室和电子设备间应符合以下要求：

1. 控制室和电子设备间应避开强电磁场、强振动源和强噪声源的干扰；
2. 控制室地面宜采用防滑地面砖或水磨石地面，电子设备间宜采用防滑地面或防静电活动地板；
3. 建筑应考虑防尘、防潮、防噪声、防静电的措施，并符合防火标准要求；
4. 控制室和电子设备间应设置空气调节装置。温度宜控制在 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内，温度变化率不大于 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；相对湿度宜为 $45\%\sim 70\%$ ，对近海电厂，相对湿度宜控制在 $35\%\sim 45\%$ ，任何情况下无凝露。冬季相对湿度不能维持在此范围内时，最低值应不产生静电；

12.0.2 远程 I/O 站场地应符合以下要求：

1. 远程 I/O 站宜布置在运行管理方便、电缆长度较短的地点，宜避开强电磁、强振动源和强噪声源的干扰，以保证设备的安全可靠运行；
2. 远程 I/O 站宜布置紧凑，满足定期巡视维护要求；
3. 建筑应防尘、防水、防噪声，并符合防火标准要求；
4. 远程 I/O 站房间应设有通风，运行环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，月平均相对湿度应不超过 90% ，任何情况下无凝露。
5. 远程 I/O 站应根据房间周围的电磁环境条件和设备的抗扰性能考虑必要的电磁屏蔽措施；

12.0.3 运煤自动化系统就地布置的分布式 I/O 及现场智能设备、在线检测设备、视频监控等设备宜避开强电磁、强振动源和强噪声源的干扰。

12.0.4 当运煤系统装有良好除尘效果的除尘装置且除尘装置停车时工艺设备能联锁停机时，运煤系统宜划分为非爆炸危险区域。对于采用易自燃煤种的运煤系统，安装在导流槽及落煤管内部区域、碎煤机内部区域的设备宜按照 21 区要求选择保护级别，落煤管入料口头部、落煤管顶部的头部开口处、导流槽与带式输送机之间的间隙辐射 1.5m 范围内的设备宜按照 22 区选择保护级别，此时设备选择应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

12.0.5 运煤自动化系统控制室、电子设备间、远程 I/O 站房间照明应符合现行行业标准《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390 的有关规定。

12.0.6 在线检测、贮煤智能化设施、智能巡检系统等应考虑设备的安装净空、电磁干扰等环境要求，且不应影响运煤工艺、除尘、消防管道及喷头等设备的正常运行。

12.0.7 采用机械手化验等全自动化验方式的化验室除应满足国家及各电厂对化验室的标准要求外，还应考虑相应自动设备对温湿度、电磁、防腐蚀等的要求。

13 接地与抗干扰

13.0.1 运煤自动化系统的接地应符合现行行业标准《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》DL/T5136 的有关规定。

13.0.2 采用没有隔离的通信接口两端应为同一接地系统，当不能实现时，应增加电气隔离措施或采用光纤。

13.0.3 置于户外的摄像机，其视频线、控制信号线、电源线宜设置浪涌保护器。

13.0.4 根据通信线路的长度、进出建筑物的情况、通信介质等条件，运煤自动化系统的网络通信线、现场总线通信线宜安装适配的浪涌保护器。

13.0.5 所有主机、机柜、操作台、打印机等外设应按要求可靠接地。

14 电缆选择及敷设

14.0.1 运煤自动化系统电缆选择及敷设应符合国家现行标准《电力工程电缆设计规范》GB50217、《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》DL/T5136 的有关规定。

14.0.2 运煤自动化系统通信网络抗干扰能力和传送速率应满足系统管控要求，通信电缆选择应符合下列规定：

1. 监控层以太网宜选用超五类屏蔽双绞线；
2. 主站与远程 I/O 站之间的通信介质宜选用光纤，当距离短时，也可采用阻燃屏蔽双绞线或同轴电缆。
3. 现场总线通信介质宜根据总线的型式和长度选用合适的线缆。
4. 对距离较远或运行环境恶劣的现场层网络通信介质宜采用光纤。

14.0.3 运煤自动化系统控制电缆的选择应符合下列规定：

1. 应选用阻燃铜芯屏蔽控制电缆；
2. 控制回路及开关量信号电缆可选用外部总屏蔽。高电平模拟量信号宜选用对绞线芯总屏蔽，必要时可选用对绞线芯分屏蔽，低电平模拟量信号或脉冲量信号宜选用对绞线芯分屏蔽，必要时也可选用对绞线芯分屏蔽复合总屏蔽。在电磁干扰较大的除铁器等情况中宜选用适宜的屏蔽型式。
3. 控制回路截面应按回路最大负荷时控制电源母线至被控设备连接电缆的电压降不应超过额定二次电压的 10%，其中强电回路线芯截面积不小于 1.5mm^2 。
4. 不同类别的回路，相互间不应合用同一根控制电缆。

14.0.4 就地传感器电缆连接要求应与燃煤管控系统结构、传感器型式相适应，宜按区域汇总电缆或经现场总线连接后接入现场层设备。

14.0.5 堆取料机、叶轮给煤机等移动设备的电缆宜选择高性能的、抗电磁干扰强的阻燃屏蔽扁平软电缆。必要时，电缆敷设时应采取防止电磁干扰的措施。当技术条件允许时，可采用无线通讯。

14.0.6 通信电缆和非强电控制电缆敷设应远离高压动力电缆，有条件时，冗余的通信电缆宜分别布置在两个相互独立或有防火分隔的通道中，当不能满足上述要求时，应对其中一回路采取防火措施。

15 消防

15.0.1 运煤系统防火与消防设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB50229 的有关规定。

15.0.2 200MW 机组及以上容量的燃煤电厂，运煤系统宜独立设置区域火灾报警控制器，并应与在消防控制室内的火灾报警控制器组成控制中心报警系统。当运煤系统规模较大时，其他容量的燃煤电厂也可独立设置区域火灾报警控制器。

15.0.3 运煤系统的消防应急广播可与运煤系统的广播呼叫系统合用，合用时必须具有强制切入消防应急广播的功能。

15.0.4 室内贮煤场的通风设施宜自动启动，同时宜根据环境温度或定时启动煤堆喷水降温设施。

15.0.5 室内贮煤场的挡煤墙中宜设置测温装置接入火灾报警系统。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规程中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 电力装置的电测量仪表装置设计规范 GB/T 50063
- 电力工程电缆设计规范 GB50217
- 火灾自动报警系统设计规范 GB50116
- 火力发电厂与变电站设计防火规范 GB50229
- 电磁兼容 试验和测量技术 GB/T17626. 2~ GB/T17626. 10
- 视频监控系统工程设计标准 GB/T 50115
- 电力工程电缆设计规范 GB50217
- 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程 DL/T5136
- 火力发电厂运煤设计技术规程第 1 部分：运煤系统 DL/T 5187. 1
- 火力发电厂运煤设计技术规程第 2 部分：煤尘防治 DL/T 5187. 2
- 出入口控制过程设计规范 GB 50396
- 国能安全（2015）36 号 关于印发电力监控系统安全防护总体方案等安全防护方案和评估规范的通知
- 国家发展和改革委员会令 2014 年第 14 号 电力监控系统安全防护规定
-