

ICS 03.100.99

A00

PMS

设备管理评价中心标准

PMS/T 1-2019

代替 PMS/T 1-2018

设备管理体系 要求

Plant Management System - Requirements

2019-02-12 发布

2019-03-01 实施

设备管理评价中心 发布

目 次

目 次	1
前 言	4
引 言	7
1 范围	9
2 规范性引用文件	9
3 术语和定义	9
4 组织	14
4.1 高层领导	14
4.2 设备管理领导者	14
4.3 设备使用管理者	15
4.4 安全管理者	15
5 策划	15
5.1 体系策划	15
5.2 设备重要度分级管理	16
5.3 设备目标管理	17
6 基础管理	18
6.1 培训管理	18
6.2 文档管理	19
6.3 设备环境管理	19
6.4 设施管理	21
6.5 设备设施固定资产管理	24
6.6 设备备件管理	25
6.7 设备管理信息化	26
7 前期管理	27
7.1 设备规划及选型	27
7.2 招投标及采购	28
7.3 设备监造和监理	28
7.4 设备到货验收	29
7.5 设备安装与调试	29

7.6 设备验收	30
8 运维管理	31
8.1 设备设施安全管理	31
8.2 设备使用管理	36
8.3 设备保养管理	37
8.4 设备设施防腐管理	37
8.5 设备管道绝热防冻管理	38
8.6 设备润滑管理	39
8.7 液压、润滑及气动设备管理	42
8.8 设备点巡检管理	44
8.9 设备状态监测管理	46
8.10 管道管理	46
8.11 仪表管理	47
8.12 计量设备管理	49
8.13 设备节能管理	49
8.14 特种设备管理	50
8.15 变配电管理	50
8.16 设备故障管理	60
8.17 设备事故管理	60
8.18 设备维修管理	61
8.19 设备变更管理	66
8.20 设备报废管理	68
8.21 设备维修费用管理	68
8.22 设备供方管理	69
9 检查评价	69
9.1 设备管理检查	69
9.2 设备管理评价	70
9.3 设备管理总结	70
10 改进	71

10.1 机制	71
10.2 实施	72
10.3 持续改进	72
附录 A: (资料性参考)	73
附录 B: (资料性参考)	74
附录 C: (资料性参考)	75
参 考 文 献	76

前 言

本标准代替 PMS/T1-2018《设备管理体系 要求》。

本标准旨在为企业设备管理体系更系统、更实用而提供指南，以促进中国企业设备管理水平的提高。

本标准属于聚众智慧、贡献社会的民间标准（公益性非团体标准）。为引导中国企业设备管理进步，由成都华标企管起草，并征求国内自愿为提升中国企业设备管理水平而贡献智慧的专家、学者、企业专业人士的意见，将自己所在行业或企业的设备设施管理实践性知识、经验等进行了融和提炼，将理论与实践相结合，形成本标准，以设备管理评价中心的名义发布。

本标准参编人员的共同目标是为提升中国企业设备管理水平而贡献智慧、共同努力。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是资料性附录。

附录 A：PMS/T 1-2019《设备管理体系 要求》与 ISO9001:2015《质量管理体系 要求》之间的关系。

附录 B：PMS/T 1-2019《设备管理体系 要求》与 ISO55001: 2014《资产管理 管理体系-要求》之间的关系。

附录 C：PMS/T 1-2019《设备管理体系 要求》与 PMS/T 1-2018《设备管理体系 要求》条款对照。

本标准的制定考虑了与 ISO 9001《质量管理体系 要求》、ISO 55001《资产管理 管理体系 要求》等标准间的兼容性，以便企业整合管理体系。

本标准由成都华标企业管理咨询有限公司提出并归口。

本标准负责起草单位：成都华标企业管理咨询有限公司、设备管理评价中心；

本标准起草组织人：蒋良君；

本标准起草参与单位和人员：（从 2013 年起，对本标准贡献智慧的人员）

成都华标企业管理咨询有限公司 黄集长；

武汉钢铁股份有限公司 肖永刚；

武汉海军工程大学船舶动力学院 吴弈亮、金家善、耿俊豹；

宝钢集团有限公司 张孝桐；

广州机械科学研究院检测研究所 贺石中；

苏州热工研究院 陈世均；

南京理工大学 徐永能；

上海交通大学 陈进；

天津市设备管理协会 姚远；

本溪钢铁(集团)有限责任公司 卜铁生；

宝钢设备诊断事业部，张建新；

内蒙古包钢集团公司 王太龙；

华瑞特信息技术有限公司 关漭；

美国压电有限公司 温仲元；

斯凯孚中国销售有限公司 董良；

南京地铁运营有限责任公司 赵振江；

鞍钢集团矿业公司眼前山铁矿 张先纪；

中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司氯碱厂 张联合;
曼秀雷敦(中山)药业有限公司 余翔;
康佳集团制造部 李平;
安徽学府信息科技股份有限公司 赵自强;
设备管理评价中心专家 柳草;
金东集团 胡湘泉;
广州王老吉药业股份有限公司 徐伟;
中远海运重工有限公司 李新;
启东中远海运海洋工程有限公司 张春林;
国投交通控股有限公司 汪闯;
国投中煤同煤京唐港口有限公司 胡起超;
国投集团镇江港务集团有限公司 戴道奇;
四川烟叶复烤有限公司会理复烤厂 强家龙;
四川中烟工业有限责任公司成都卷烟厂 龚建川;
中化兴中石油转运(舟山)有限公司 王舟军;
欧派家居集团股份有限公司 苏俊杰;
北京汽车股份有限公司株洲分公司 罗四春;
北京盛智振通科技有限公司 彭步臣;
上海华阳检测仪器有限公司 刘铁安;
佛山市燃气集团股份有限公司 李彤;
美的集团 祝永鹏;
维达纸业(辽宁)有限公司 高建国;
《设备管理与维修》杂志 张凤香;
中国质量认证中心 惠树伟;
中化中石化上海东方石化储运有限公司 陈坚;
中海石油(中国)有限公司湛江分公司 许振斌;
设备及安全管理、项目管理专家 陈翼;
四川邛崃金六福崖谷生态酿酒有限公司 周利华;
设备管理评价中心专家 鄢文军;
国投曹妃甸港口有限公司 吴昭。

一份公益性的民间设备管理标准，欢迎大家参与，聚众智慧，贡献社会，与时俱进，持续改进，让中国更多的企业受益。您如发现本标准有需要修改或补充之处，请将您的建议及您的单位、姓名，发给成都华标企管蒋良君先生收（邮件：jljiso@163.com），以便下次修订时参考。建议一经采纳，您则成为本标准的参编人。

本标准免费下载网站，在 www.hb-qg.com “找标准”栏目。

本标准的技术内容由成都华标企业管理咨询有限公司负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况介绍:

第一版: PMS/T1-2012《设备管理体系 要求》,由成都华标企管蒋良君创建并获得自主知识产权;

第二版: PMS/T1-2013《设备管理体系 要求》,在中国设备管理协会(简称“中设协”)的支持下,由成都华标企管和中设协设备工程服务办公室的共同努力下,通过征求20多位专家学者及专业人士的意见后,于2013年8月22日以中设协设备管理评价中心的名义,在桂林“首届全国PMS(设备管理体系)大会”上正式发布。

第三版: PMS/T1-2016《设备管理体系 要求》,为满足社会及企业发展的需要,由成都华标企管负责起草征求意见稿,并邀请国内多个行业的专业人士为本标准提供改进建议,经对征求意见进行汇总梳理并评审后,于2016年11月1日以“设备管理评价中心”的名义发布本标准。

第四版: PMS/T1-2018《设备管理体系-要求》,为满足社会及企业发展的需要,由成都华标企管负责起草征求意见稿,新增了两个条款“8.22 设施管理”、“6.5 设备设施安全管理”,并修订了部分条款的内容,邀请国内多个行业的专业人士为本标准提供改进建议(累计参编46人),经对征求意见进行汇总梳理并评审后,于2018年3月18日以“设备管理评价中心”的名义发布本标准。

第五版: PMS/T1-2019《设备管理体系 要求》,为满足企业设备设施管理的需要,由成都华标企管组织起草征求意见稿,新增了四个条款,即“5.2 设备重要度分级管理”、“8.5 设备管道绝热防冻管理”、“8.7 液压、润滑及气动设备管理”、“8.15 变配电管理”,调整了2018版部分条款的顺序,并修订了部分条款的内容,并在标准内适当补充了引用的国标、行标代号及名称,于2019年2月12日以“设备管理评价中心”的名义发布本标准。

设备管理评价中心介绍:

- a) 设备管理评价中心挂靠在成都华标企管,设备管理评价中心属于非盈利性技术中心,对社会具有公益性,贡献智慧,分享设备和现场管理知识、经验和方法;
- b) 设备管理评价中心的成员即为参与编制本标准的人员。标准参编人员为国内设备管理、现场管理、安全管理等方面的专业人士,自愿参与,聚众智慧,建立并持续改进本标准,以贡献给社会和企业。
- c) 设备管理评价中心主要从事设备管理体系标准的研究、设备管理体系评价标准的研究及设备管理星级评价、设备管理专业交流。
- d) 设备管理体系条款及企业设备设施管理答疑解惑等互动交流QQ群, Q群名称: 中国设备管理, Q群号: 283752911

引言

企业采用本设备管理体系标准，能让企业设备设施管理更系统、更实用，有效实施本标准，能为企业实现产品或服务及满足相关方要求而提供设备设施保障，夯实企业设备基础管理，促进企业提高设备设施管理的整体水平。

本标准适用于有设备设施的任何类型和规模的企业，本标准明确了企业设备设施管理应具备的基本要素。

本标准为企业设备管理标准化、企业标准化体系、资产管理体系在设备设施管理方面的推动层面提供了更具体的指引。

本标准是量化设备管理检查、设备管理星级评价标准的基本准则。

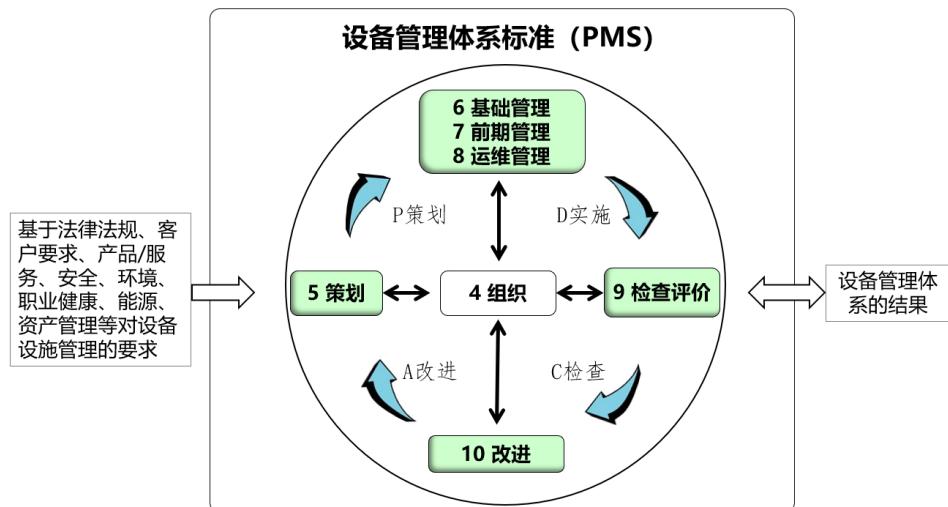
本标准不是取代企业原有标准而新建立一套体系，而是在企业现有体系内就设备设施专业管理进行完善与补充。

企业宜将本标准的要素与 ISO 9001《质量管理体系》、ISO 55001《资产管理体系》、ISO 14001《环境管理体系》、OHSAS 18001《职业健康安全管理体系》、ISO 22000《食品安全管理体系 食品链中各类组织的要求》、ISO 27001《信息安全管理》等所规定的要素相整合，形成更加综合、全面、安全、高效的管理体系。为方便企业将设备管理体系与其他管理体系进行整合、简化，企业参考本标准的附录 A、附录 B，结合企业实际，通过对现有管理体系做出相应的补充和完善。

基于预防性维修的思维，本标准既采用了过程管理，又融入了精益管理思想，从价值增加的角度，企业宜从增值的角度策划过程及其输出，着力关注过程管理的规范化、精细化，同时要追求过程输出的有效性、绩效，并持续改进，为企业实现产品或服务及满足相关方要求而提供设备设施保障。

图 1 基于过程的设备管理体系模式，覆盖设备管理的生命周期，展示了本标准第 4 章至第 10 章中所提出的过程联系。整个过程是一个建立标准、实施标准、改进标准的增值活动，过程模式和 PDCA 方法简述如下：

图 1：基于过程的设备管理体系模式



策划 (Plan): 设备是企业实现产品和服务的基础设施，策划建立设备管理机构、明确职责、目标及其实现过程，确定实现结果所需的资源及其管控要求和标准；

实施 (Do): 有效实施基础管理、设备前期管理和运维管理，宜对执行过程做好过程跟踪检查。

检查 (Check): 对组织、策划、基础管理、设备前期管理、运维管理的过程和结果进行检查、评价、总结分析，识别改进的机会，并报告结果；

改进 (Action): 根据检查或评价结果的需要，总结并巩固取得的成果，采取措施提高设备管理的有效性、绩效、精益性，宜根据执行和检查的结果，及时兑现激励。

1 范围

- a) 本标准明确了设备管理体系的基本要求。
- b) 本标准可作为企业设备管理标准化建设的指南，以提升企业设备专业管理。
- c) 企业通过设备管理体系的有效实施，可提高企业的设备管理有效性和绩效。
- d) 本标准规定的所有要求是通用的，旨在适用于有设备设施的不同类型和规模的企业。
- e) 企业采用本标准时，可删减本标准中因企业的类型或规模等原因而不适用的条款。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

- GB/T 19001-2016/ISO 9001: 2015 《质量管理体系 要求》
- GB/T 19000-2016/ISO 9000: 2015 《质量管理体系 基础和术语》
- GB/T 33173-2016/ISO55001: 2014 《资产管理 管理体系 要求》
- GB/T 29590-2013 《企业现场管理准则》
- GB/T33000-2016 《企业安全生产标准化基本规范》
- TSG 08-2017 《特种设备使用管理规则》
- GB/T 23331-2012 《能源管理体系 要求》
- PMS/T 2-2019 《设备管理星级评价标准》
- PMS/T 3-2019 《设备管理定义和术语》(网络电子版)
- PMSM-1 《设备管理星级评价指南》
- GB 50052-2009 《变配电系统设计规范》
- GB 26859-2011 《电力安全工作规程 电力线路部分》
- GB 26860-2011 《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》
- DL/T 969-2005 《变电站运行导则》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3. 1

设备 facility, plant, equipment

为完成具体任务而专门设计的机器系统。

注：修改自 GB/T 20921-2007, 3.10。

3. 2

设备管理 plant management (PM), equipment management

设备管理，是以设备为研究对象，追求设备效能最大化，应用一系列理论、方法，通过一系列技

术、经济、组织措施，对设备的物质运动和价值运动进行全过程管理。设备管理分为前期管理与运维管理两个阶段。

注 1：前期管理：规划、设计、选型、购置、安装、调试、验收、接管。

注 2：运维管理：使用、保养、点检（巡视、检查、检测、试验等）、状态监测、润滑、维修、改造（变更）、报废等环节。

3. 3

设备管理体系 plant management system

企业建立设备管理目标以及实现这些目标的过程的相互关联或相互作用的一组要素。

注 1：设备管理体系要素规定了企业的设备管理机构、岗位和职责、策划、运行、惯例、规则、目标，以及实现这些目标的过程。

注 2：改编自 ISO 9000-2015，3.5.3。

3. 4

标准 standard

为在一定的范围内获得最佳秩序，经协商一致制定并按企业文档审批程序批准，共同使用和重复使用的一种规范性文件。

注：标准宜以科学技术和经验的综合成果为基础，以获得最佳的共同效益为目的。

3. 5

设备管理标准化 plant management standardization (PMS)

企业通过建立设备设施管理组织机构，明确相关职责，配置必要的资源，编制企业设备设施管理所需的标准，执行标准、检查落实并持续改进，以确保设备设施安全、稳定、经济运行，为企业实现产品或服务及满足相关方要求而提供设备设施保障。

注：标准包括基础标准、管理标准、技术标准、工作标准。

3. 6

企业 enterprise

企业是从事生产、流通、服务等经济活动，以生产或服务满足社会需要，实行自主经营、独立核算、依法设立的一种盈利性的经济组织。

注：本标准“企业”一词，泛指有设备的公司、工厂等。与 GB/T 19000 中的“组织”含义相同。

3. 7

设备管理目标 PM objective

企业在设备管理方面要实现的结果。

注：目标可以是定性或定量的，目标的表述方式，如：预期的结果、活动的目的、指标。

3. 8

设备管理绩效 PM performance

企业在设备管理方面所取得的定量或定性的结果。

注：改编自 ISO 9000-2015，3.7.8。

3.9

效率 efficiency

得到的结果与所使用的资源之间的关系

注：引用自 ISO 9000-2015

3.10

有效性 effectiveness

完成策划的活动并得到策划结果的程度

注：引用自 ISO 9000-2015，3.7.11。

3.11

点检（巡检） checking (route inspection)

为及时发现设备装置可能存在的缺陷或隐患，运行人员对管辖范围内的设备装置进行的经常性观测、检查、记录等。

注1：为尊重企业各自的发展历史、传统文化和习惯，点巡检一词可理解为“点检、检查、巡检、岗检”。点巡检的方式通常是定性检查与定量检查，企业可根据需要建立点巡检规范，内容可包括检查路线、检查范围、检查项目、检查标准及要求、检查周期、检查责任分工、记录要求等。

注2：点巡检是一种及时掌握设备运行状态，指导设备状态维修的一种科学的管理方法，目的是通过点巡检发现设备缺陷或隐患，纳入检修计划，在计划的时间内消除问题，以保证设备安全、稳定运行。

3.12

保养 servicing

为使设备保持规定状态（性能）所采取的措施。

注：“保养”可使用其他含义的词，如：维护。

3.13

异常 anomaly

系统中的不规则或反常。

注：反常指偏离标准状态。不规则指

3.14

设备隐患 hidden trouble of equipment

可引发故障以及安全、质量等方面的缺陷，称为设备隐患。

3.15

设备缺陷 plant defect

设备或装置的完好性受到破坏，但还可继续运行，称为缺陷。

3.16

故障 failure

设备完成规定功能的能力下降或丧失的状态

注1：设备故障有突发性和渐发性，有功能停止型 和 功能下降型。

注2：特别是对硬件产品而言，故障与失效很难区分，故一般统称为故障。

3.17

设备事故 plant accident

指设备因非正常损坏造成停产或效能降低，停机时间和经济损失超过规定限额者。

3.18

抢修 first-aid repair

为避免发生严重后果而需要立即着手进行的设备维修活动。

3.19

维修 repair, maintenance

为使设备恢复到规定状态（性能）所进行的全部活动。

注：维修，也可理解为使发生故障的设备恢复到完全可使用状态并符合有关标准要求的活动。

3.20

预防性维修（预防性维护） preventive maintenance

通过系统检查、检测和消除设备的故障征兆，使其保持在规定状态所进行的全部活动。

注：预防性维修包括预知状态维修、定期维修等。

3.21

修复性维修 corrective maintenance

设备发生故障后，使其恢复到规定状态所进行的全部活动。

注：修复性维修可包括一个或多个步骤：故障定位、故障隔离、设备分解、总成/部件更换、零件组装、基准调校或检测，也称修理。

3.22

设备改造 plant reconstruction, plant modernization

对设备结构、材料、形状或功能的变动，以改善或提高设备的性能、精度及生产效率，减少消耗或故障或安全、环境等影响。

注1：设备改造在企业实际过程中往往以“技改”简称。

3. 23

工艺设备变更 process mechanical change

涉及工艺技术、设备设施、工艺参数等超出现有设计范围的改变(如压力等级改变、压力报警值改变等)。

3. 24

设备管理评价 plant management assessment

根据设备管理体系评价标准对企业设备管理体系现状所做的评定。

注 1：评价标准，指根据《设备管理体系-要求》PMS/T1 建立的设备管理体系星级评价标准或企业根据自己的设备管理要求编制的检查细则或评价标准，评价结果是可量化的。

注 2：评价结果应形成“评价（诊断）报告”。

3. 25

星级 star-rating

用星的数量量化表示企业设备管理水平的等级。

注：设备管理星级评价星级分为九个等级，等级越高表示企业设备综合管理水平越高。星级等级划分，见“设备管理星级评价指南”。

3. 26

精益 Lean

通过持续改进，识别和消除产品、服务和流程中的浪费/非增值作业的理念和方法。

3. 27

改进 improvement

提高绩效的活动

注 1：活动可以是循环的或一次性的。

注 2：更多设备管理相关术语和定义，见 PMS/T 3《设备管理定义和术语》，下载地址：www.hb-qg.com“找标准”栏目。

本标准用词说明

“应”表示要求；

“宜”表示建议；

“可”表示允许；

“能”表示可能或能够。

“注”的内容是理解和说明有关要求的指南。

本标准中指定按其他有关标准、规范或其他有关规定执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

4 组织

4.1 高层领导

为确保能有效实施设备管理标准化工作，实现预期的设备管理绩效，最高管理者应：

- a) 建立设备管理机构，确定岗位并配置所需的人员，赋予职责和权限；
- b) 重视培养具备设备管理标准化及相应技术能力的人才；
- c) 提供必要的人力资源、基础设施、资金、时间、激励机制、内外部交流机会等资源支持；
- d) 督促设备管理者和设备使用管理者等，参照本标准适用的要求，结合企业设备管理实际需要，识别、建立、实施、改进企业设备管理标准化工作；
- e) 督促设备管理及使用等部门，建立促进设备管理有效性与改进的激励机制；
- f) 积极参与设备管理评审总结会，参照“9.3 设备管理总结”；视需参与设备管理相关会议或活动。

注 1：高层领导，指管理和控制企业的一个人或一组人，如：董事长、CEO、总经理、厂长、矿长、经理等，或经营班子、行政班子中的高层管理人员。

注 2：资源，通常指人、财、物、信息、技术、培训、知识等。资源包括内部资源及从外部供方等获得的资源。

4.2 设备管理领导者

为确保企业设备管理安全、有效、经济运行，设备管理领导者应：

- a) 组织制订企业设备管理动态目标；
- b) 负责企业设备管理标准化工作的策划与推进；
- c) 明确设备相关管理及技术人员的职责，及本部门人员的具体分工；
- d) 根据企业设备管理之需，开展测评和培训，不断提高设备标准化管理人员的技术能力和管理能力；
- e) 组织设备设施相关技术及管理人员编制企业设备管理制度和技术标准，督导相关部门做好制度标准的宣贯、培训及运用，定期评审，以确保其适宜性；
- f) 负责指导、督促各设备维护或使用单位，根据设备管理的需要建立必要的管理或实施细则；
- g) 负责建立和监控企业设备管理的关键指标或定额标准；
- h) 指导、督促设备使用、维护、检修等相关部门，按设备管理部门的要求有效开展设备相关工作；
- i) 负责组织策划设备前期综合管理；
- j) 组织督导设备使用、维护等相关单位建立设备管理分台账，规范设备运维记录，完善设备技术档案资料；
- k) 对设备费用进行综合管控，提出纠正、预防措施或考核意见；
- l) 负责组织相关人员对需要评价设备能力的设备进行评价，督促实施定期外送或委外检测、检定、试验、内部自检自校工作；
- m) 组织督导设备故障、异常和缺陷等专项管理；
- n) 负责设备新技术、新工艺、新材料的引进和设备升级换代技改，鼓励持续改进和创新；
- o) 负责设备管理制度和标准执行情况的监督、检查并视需考核，确保企业设备管理制度和标准等能得到有效执行；
- p) 负责设备管理团队评估及人力资源管理；
- q) 组织设备管理经验等交流活动、设备管理专题会议、设备管理月度例会、设备管理年度总结会议等，保持设备管理团队的沟通交流顺畅、良好协作；

- r) 视需组织开展设备管理制度、标准知识竞赛活动, 以促进员工了解、掌握应知的制度和标准;
- s) 负责指定人员跟踪、搜集、整理国内外且属本企业所需的设备管理和技术方面的标准或信息, 留作基础标准, 做好符合性审查和对标工作, 根据实际情况推动标准落实;
- t) 应对企业设备管理中存在的问题进行分析并向最高管理者提出建议, 提供决策支持, 以促进企业设备管理等工作顺利、有效开展;
- u) 参照“9 检查评价”的要求, 负责组织好企业设备管理检查、评价和总结。

注 1: 设备管理团队评估, 如: 设备管理机构健全、岗位设置合理、人员配置合理、骨干人员稳定性、设备技术人才引进、再教育提升机制、职责和分工体现最大的协同效应(工作的有效性与效率)。

注 2: 所需的标准, 指企业设备管理标准化的基础标准、管理标准、技术标准、工作标准。

注 3: 宣贯, 包括宣贯的内容、时机、对象、方式。宣贯的方式如: 利用交班会宣讲、会议、发布文件、组织学习、邮件、QQ 及 Q 群、微信、微信群、钉钉、和飞信、管理看板、电子显示屏、内部网络平台、内部刊物等。

4.3 设备使用者

为确保设备正确、有效地使用, 使用管理者应:

- a) 明确本部门设备技术管理、操作使用、保养、润滑、点巡检、维修等人员的职责和具体分工;
- b) 根据本部门设备管理的需要, 按设备管理等部门规定的格式和要求, 更新、增补必要的管理细则和实施规范(标准)、记录表单, 并做好宣贯;
- c) 做好员工就设备相关的知识和技能培训, 确保员工应知应会;
- d) 按企业设备管理部门的要求, 组织开展好设备使用维护相关工作;
- e) 贯彻落实设备管理制度和标准, 维持良好的设备状态和设备环境;
- f) 组织开展好本部门的自主设备管理检查并视需考核, 以确保制度和标准能有效执行;
- g) 可对企业设备管理中存在的问题进行分析并向设备管理部门提出建议, 以促进企业设备管理等工作顺利开展。

4.4 安全管理者

- a) 负责组织开展企业设备设施安全管理工作, 并为设备管理和使用等部门提供安全管理指导, 并对设备设施管理的过程进行监督检查并视需考核;
- b) 负责企业设备设施安全隐患排查、风险管控和应急管理工作, 定期开展演练, 不断提升企业设备风险管控和应急处置能力;
- c) 负责企业设备事故管理工作, 组织事故调查、分析、定责等;
- d) 负责企业劳保用品管理的监督检查, 保障职工职业健康及生产安全;
- e) 负责企业安全培训, 落实三级安全管理培训制度等;
- f) 负责企业消防、防汛、治安等安全, 负责对外联络, 保障企业安全生产等, 详见 GB/T 33000-2016《企业安全生产标准化基本规范》。

5 策划

5.1 体系策划

企业设备管理领导者在组织策划设备管理体系时, 宜考虑:

- a) 组织。向高层领导建议及沟通,建立适合本企业的设备管理组织机构,配置适合的人员,赋予职责与权限,以及适合的薪酬等建议;
- b) 宜将精益管理的理念和方法融入设备管理策划;
- c) 为使设备管理体系能达到预期目标,确定所需的组织、过程、资源、制度和标准,以确保这些过程有效的运行和控制;如:
 - 1) 职责。策划与设备设施管理有关岗位的职责;
 - 2) 流程。根据企业设备管理实际需要,梳理并编制设备管理所需的流程图,流程图应符合实际,简洁高效;
 - 3) 制度。根据流程图及管理需要,识别、确定并建立设备管理所需的制度和表单;
 - 4) 标准。根据设备管理的需要,识别、确定并组织建立设备前期管理、操作、保养、润滑、点巡检、检测或试验、校准或检定、状态监测、故障、备件、检修等技术标准。
 - 5) 考核。宜根据促进设备管理有效性和持续改进的需要,建立设备管理检查考核制度;适用时,宜将设备管理检查考核结果,纳入企业的绩效考核;
- d) 评价、改进过程,以确保实现预期结果。

注 1: 上述设备管理体系所需的过程包括管理机构、职责与权限分配、资源提供、基础管理、设备前期管理、运维管理、评价和改进有关的过程。

注 2: 设备管理体系策划,需要时,宜涵盖设备重要度分级管理、企业设备信息化管理策划。

注 3: 为便于企业将设备管理体系与质量管理等体系进行整合,附录 A:(资料性参考)提供了 PMS/T 1-2019《设备管理体系-要求》与 ISO9001:2015 要素对应表、附录 B:PMS/T 1-2019 与 ISO55001:2014《资产管理管理体系要求》要素对应表。

注 4: 设备管理的精益性,需从设备管理的角度和环节去识别与消除这些浪费,即消除浪费、降本增效。设备管理,既要关注过程的精细化管理,也要关注过程的效率和结果的效益(经济性)。

5.2 设备重要度分级管理

适用时,企业宜考虑基于设备突发故障或失效后果的风险及其影响程度,对设备重要度进行分级管理,合理利用资源,企业宜考虑以下适用的方法:

- a) 明确设备重要度分级的标准,分级宜考虑下列因素:
 - 1) 对安全、环境、职业健康的影响;
 - 2) 对生产、服务、质量、材料、能源等影响;
 - 3) 设备故障后检修的难易度、修复时间、修复费用;
 - 4) 备用设备情况;
 - 5) 备件获得、费用等影响。
 - 6) 企业认为可纳入分级的项目。

注: 设备重要度分类,如:

- 1) 大型机组(特护设备)、重要设备、一般设备;
- 2) A类关键设备、B类重要设备、C类一般设备。
- b) 根据设备重要度分级标准,明确不同设备分类及其管理要求,编制设备分类清单。
- c) 设备分类清单,企业可用于指导设备管理资源分配、设备管理制度和技术标准建立。

注 1: 设备重要度分类管理,可理解为设备管理策略,将二八法则运用到设备管理中。

注 2: 设备设施风险管理,可参考标准 GB/T 24353《风险管理 原则与实施指南》、GB/T 27921《风险管理 风险评

估技术》、GB/T 23694《风险管理 术语》

5.3 设备目标管理

以企业产品实现或服务提供而满足客户或相关方的要求,从设备管理的角度,设备管理领导者应围绕企业的设备管理目标,在相关职能建立设备管理关键指标,宜满足下列要求:

- a) 指标能引导企业的设备管理进步,并有助于企业实现设备管理的预期结果;
- b) 设备管理指标应量化并形成文件,应将指标宣贯、传达到应知指标信息的人员;
- c) 宜建立指标管理制度,制度宜包括指标管理的职责、指标采集的时间、报送要求、汇总统计、分析、指标异常处置、报告、改进,以及指标评价与考核等;
- d) 应明确指标的统计方法,如:指标名称、计算公式、统计周期、数据来源、报送单位及岗位、指标特征(区间型、上升型、下降型)、用途(评价或考核)、指标汇总单位及岗位、统计结果应知岗位;
- e) 应建立指标统计图表,并对指标的达成情况进行管理;当指标出现异常时,应进行分析并采取改善措施;
- f) 应将指标统计与分析的结果,及时传递给应知信息的人员;
- g) 应定期评审指标的适宜性,视需调整指标或对指标值进行增减修订,以保证所选指标符合企业管理的实际需要且合理;
- h) 从指标引导性角度考量,企业应将结果性指标与过程性指标交替或综合使用,以引导企业设备管理的持续改进。
- i) 保持有关指标的文件化信息。

注 1: 设备综合评价指标类,如:设备综合效率(OEE)、可开动率、设备利用率、设备完好率、仪表完好率、连续产品作业(生产)时间、停产(或停机)时间、停产(或停机)次数、可燃或有毒气体检测报警仪安装率、泄漏率、带压堵漏次数、管道通球率、管道腐蚀等级比率、点检准确率(失误率)、故障诊断准确率,正常/异常检出率、设备故障率、设备 MTBF(平均故障间隔期)、设备 MTTR(平均修理时间)、设备故障停产损失费用率、设备事故次数、设备事故时间、设备能耗指标、设备能力指数、设备新度系数、设备固定资产利用率、特种设备评价得分、设备检查成绩、设备管理体系星级评价等级或得分率等。

注 2: 设备计划管理类指标,如:维修计划执行率、点检计划执行率、润滑计划执行率、保养计划执行率、有效生产时间、设备故障停机维修时间、非计划停产(或停车)时间、定修准确率、备件到货率、备件计划命中率、关键高价值备件上机率、备件资金占用率、备件修复率、工作计划执行率、检验计划执行率、防腐蚀检测年度计划执行率等。

注 3: 设备费用类指标,如:备件库存资金、单位产品备件消耗、单位产品维修费用、设备维修费用、备件费占维修费用比、万元设备固定资产维修费用率、维修费用预算执行率、设备改善/改造效益成果等。

注 4: 设备状态类指标,如:功能完好率、精度精确率、外检合格率、设备润滑剂消耗指数、润滑不良率、机械密封平均寿命、轴承平均寿命、主机配件平均寿命等。

注 5: 设备质量类指标,如:新增设备质量异议次数、备件质量异议次数、备件退换货率、设备工具器具质量异议次数、检修试车一次合格率、检修质量合格率等。

注 6: 设备风险损失类指标,如:设备等级事故次数、事故频次统计、主作业线设备故障时间、设备故障率。

注 7: 设备学习创新类指标,如:参加培训率、人员培训合格率、技能测评达标率、人员设备技术等级比率、课题完成率、与设备有关的专利、标准、技术成果、专有技术的数量、设备类 QC 成果奖数量等。

6 基础管理

6.1 培训管理

- a) 企业应确定与设备相关人员在设备方面应具备的能力，视需进行岗位技能测评，对设备作业人员开展有效的知识、技能培训。
- b) 企业宜建立技能培训矩阵，并以此编制与设备相关岗位的培训计划，计划应包括人员有履行设备有关工作能力的培训，包括理论知识和实际操作。
- c) 对企业内部或法规、行业有资质要求的设备相关岗位，应明确列出具备上岗资格所需的培训科目或条件，选用或编制培训教材，或委托外部专业机构或老师提供培训。
- d) 培训应根据岗位的实际需求或企业发展需求，避免出现培训冗余或不足的现象。
- e) 必要时，采取措施获得所需的能力，如：先培训后上岗，适时开展岗中轮训，定期开展技能测评，对落后人员进行集中培训，开展职业资格证书或岗位证书管理，对人员进行再教育培训，岗位调整或重新招聘适岗人员。
- f) 设备变更（技改）后，应视需更新技术标准和培训课程，对岗位人员重新培训，掌握设备的作业要求和作业技能。

注 1：能力，通常基于人员适当的教育、培训或经历，通常在“岗位说明书”或“岗位工作标准”上进行描述。

注 2：有关岗位职业资格要求，企业宜参照国家人力资源社会保障部制定的《国家职业资格目录》。

注 3：对设备相关岗位的培训内容，可包括下列（但不限于）：

- 1) 管理类培训：《设备管理体系 要求》（PMS）、企业设备管理检查与评价、设备前期管理、设备使用与保养管理、设备设施防腐蚀管理、设备润滑管理、点巡检管理、状态监测与故障诊断、备件管理、特种设备管理、管道管理、仪表管理、计量管理、故障与维修管理、设备设施安全管理方面等；企业的设备管理制度类培训；6S 管理；可视化（目视化）管理培训等；
- 2) 设备有关的基本技能培训，如：操作、清扫、保养、检查（点检）、紧固、润滑、问题处理等；
- 3) 设备有关的专业技能培训，如：产品几何技术规范（GPS）、机械制图与装配、简易电子元器件更换或调整、设备状态监测、设备故障诊断与分析、无损检测、压力容器、仪表校验、自动化控制、设备信息化系统、设备维修专业技能培训、带压堵漏、螺钉螺母紧固系统、传动系统、润滑系统、液压系统、气动系统与电气系统、润滑剂化验分析、特种设备操作等；
- 4) 专项类培训，如：变配电安全规程、电气装置安装及验收管理、交接试验与预防试验电能计量管理、电能质量管理、变配电检测试验方法等。
- 5) 本企业常用的国标、行标、法律法规确定的或行业要求的技能培训；
- 6) 企业及相关方要求的培训等。
- g) 为促进人员将设备设施方面的知识或经验（不局限于）分享给企业内应需的人员，将知识价值最大化，企业宜建立知识分享的管理制度，明确知识或经验分享的目的、范围、流程和要求（含激励），以丰富企业的知识管理；对贡献个人隐性知识或经验的人员，企业宜给予奖励；企业在创造、积累、分享和使用知识的同时，对需要保密的知识，应注重内部知识的安全保密，保护好企业的知识产权，避免因人员流动、合作伙伴、供应商等因素导致知识流失或损失。

注 1：来自企业内部人员的知识，通常从经历、经验、项目、改善等获得。个人隐性知识，通常指个人在工作或服务方面的工作经验、工作技巧、绝招绝活等，分享的方式通常是用单点课（一点课）、先进操作法、专题或专项培训、绝招绝活传授等，展现的方式通常是以纸质的、电子文档、视频、实操指导、现场传授、师傅带徒弟等方式进行。

注 2：来自企业外部的知识，通常从（国际、国家、地区、行业）标准、学术交流会、专业会议、专业培训课、互

- 联网等收集的知识。
- h) 企业宜做好内部培训师资队伍建设，并组织开展好内部培训活动。
 - i) 保留适当的形成文件的信息，作为人员能力及知识分享的证据。

6.2 文档管理

企业应根据设备设施管理之需，做好下列管理：

- a) 为便于设备管理职责分配和设备设施管理检查或评价，企业宜以表格的方式，明确设备设施管理相关部门与本标准条款之间的对应关系。
- b) 外来文件。企业宜收集设备设施管理所需的外来文件，如：法律法规、国标、行标、地标、企标、设备厂商、专业机构等来自企业外部的成文信息，建立外来文件管理清单并进行管理，确保获得并使用最新版本。
- c) 设备管理标准。企业应通过设备管理策划输出并确定本企业设备管理所需的管理制度（规定或办法），应建立设备管理标准（制度）的清单，以方便查阅及文档管理。
- d) 设备技术标准。企业应根据设备的重要度以及设备失效的风险，确定不同设备所需的设备技术标准，并规范技术标准的格式，建立技术标准清单以方便查阅及文档管理。
- e) 设备岗位工作标准。企业宜建立与设备有关岗位的工作标准，工作标准应包括岗位与设备有关的工作职责、知识与技能要求（应知应会）。
- f) 企业的外来文件、设备管理标准、设备技术标准及记录等成文信息，应按 ISO9001:2015“7.5 成文信息”的要求进行管理。
- g) 适用时，应对用于设备自动化和控制等软件程序，应进行数据备份和维护，并按既定的周期进行检查，以确保软件程序符合预期用途。

注 1：数据备份，指设备数据输出，存储在快闪存储卡（U 盘）、移动硬盘、服务器等外部数据存储设备中，以备需要时使用。

注 2：软件维护管理，通常包括软件的贮存环境、贮存要求、维护与检验（外观检验、病毒检验、有效性检验、完整性检验等）、修改控制、利用和统计、鉴定和销毁等。

注 3：设备管理标准，如：设备前期管理制度、设备使用与保养管理制度、设备点检管理制度、设备润滑管理制度、设备检查考核办法等。

注 4：设备技术标准，如：设备操作规程、设备保养规程、点检标准、状态监测标准、设备润滑标准、维修技术标准、检修作业标准（规程）、设备或备件图纸、设备说明书、设施检查标准、故障处理指南、作业指导书等。企业技术标准的存在形式可以是标准、规范、规程、守则、操作卡、作业指导书、图纸、数据等。

注 5：与设备有关岗位的工作标准，通常在“岗位职务说明书”中进行描述。

注 6：文档管理清单，通常包括但不限于：文件编号或标准代号及文件名称、归口管理部门，以及版本识别号等。

6.3 设备环境管理

企业应确定、提供并维护设备运行所需的环境，企业应采取下列适用的措施：

- a) 设备运行的环境，应消除或减少环境对设备安全、稳定运行、设备劣化等影响。
- b) 企业新购置设备，应按要求开展环境、安全论证，同步安装、验收、投用环境和安全保障设施。
- c) 企业应定期开展设备环境检查（检测）和治理，避免雷电、洪涝、台风、冰雹、地震、火灾等造成设备严重损坏，确保应急备用设备能正常使用，有效预防灾害事故。
- d) 企业应采取措施对密闭、高温、极低温、高粉尘、静电、烟雾、潮湿、毒害、腐蚀等环境进行

有效监测和控制，合理配置温度、湿度、粉尘和烟雾浓度或其它易燃易爆、有毒有害排放物等环境指标的监控报警设备，合理安装通风、送风、保温降温、加湿除湿、防烟防尘、消除静电、清扫等辅助设备设施，保证设备安全运行环境，延长设备使用寿命，并保护作业人员职业健康。

- e) 企业应对设备排放的废弃物进行有效管理，安装除尘净化器、有毒有害危化物收集装置、污水处理站、垃圾场等环境治理配套设备设施，合理规划设备作业区域、废弃物暂存区、废弃物处置区、环境排放口，对特殊要求的设备分区隔离，防止设备泄漏造成环境污染或质量安全事故。
- f) 企业应有效、持续开展 6S 等现场管理活动，宜建立有效实施 6S 管理的制度和标准。
- g) 企业设备 6S 管理基本要求：

- 1) 宜根据设备需要应保持的最低状态要求，建立包括设备在内的现场 6S 管理标准。
- 2) 设备完好、安全，零部件或附件无缺损。
- 3) 设备整洁，无杂物，无锈蚀，企业可根据运行环境确定设备相应的卫生要求。
- 4) 设备装置，应有醒目的名称、位号（编号）等标识。
- 5) 设备无“跑、冒、滴、漏”现象，若不能及时处理，应纳入消缺（维修）计划并按计划实施改善。
- 6) 设备 6S 管理应纳入日常设备巡检及定期的设备检查。

- h) 企业应将可视化管理技术运用于设备管理和现场管理，宜形成企业的可视化管理标准。

- i) 为有效开展 6S 管理活动，企业可组织开展现场改善活动，参照本标准“10 改进”。

注 1：设备运行的环境管理，指使设备正常运行的基本条件，如：防日晒、防高温、防低温、防潮湿、防雨淋、防粉尘、防腐蚀、防撞击、防辐射，空气流通，照度，电压、压缩空气或其他气体等，不仅要考虑到环境对设备的影响，还应考虑到设备环境管理对人员操作、点检等影响。

注 2：6S，指“整理（Seiri）、整顿（Seiton）、清扫（Seiso）、清洁（Seiketsu）、安全（Safety）、素养（Shitsuke）。

注 3：6S 管理标准，通常包括管理对象的图示、管理项目、管理内容和要求（需要达到的基本标准）、责任单位或责任岗位以及文档管理信息等。将 6S 责任区域或对象，落实到具体岗位或人员，通过检查并视需考核，以确保达到 6S 管理预期目标。

注 4：可视化管理，又称为目视管理、看得见的管理、一目了然的管理。可视化管理是指将需要管理的对象用一目了然的方式予以体现。这些方式通常用文字、符号、模型或其组合运用，如：标签、标牌、标线定位、模型等。

注 5：可视化管理标准，通常包括对象、规格、材质、色彩、字体、图例、工艺、文件管理信息等，由数个可视化标准构成企业的可视化管理标准。

注 6：现场改善活动，是促进设备管理改善的方式之一。通常，可从影响设备的人员、环境、方法、技术、技能、设备、备件、材料、能源、体制、制度、流程、标准、软件等方面，针对人的习惯、污染、清扫困难、故障、浪费、缺陷、隐患、泄漏、标准或规范、制度流程、软件等方面，开展改善活动，源头治理。

注 7：设备完好，通常指以下方面（但不限于此）：

- 1) 基础：基础稳固，无腐蚀、倾斜、裂缝，连接牢靠，无松动断裂和脱落现；
- 2) 结构：结构完整，零部件齐全，磨损、腐蚀和变形均在允许范围内；
- 3) 润滑：润滑良好，没有油、水、气等介质的跑、冒、滴、漏现象；
- 4) 计量仪表和防护装置：计量仪表灵敏可靠，安全防护装置齐全；
- 5) 设备精度和运行效能：运行正常，设备精度达到公称能力，即原出厂技术要求或设备精度能符合工艺技术要求。

6.4 设施管理

为加强企业的设施管理,保障设施的安全性、适用性、耐久性,充分发挥设施功能,企业宜按“科学管理、合法使用、定期检查、适时维修”的原则,加强对企业设施的检查、维护维修,保持设施处于良好状态。

6.4.1 设施管理机制:

- a) 机构。企业应明确设施管理的部门及相应岗位的职责。
- b) 制度。视需要建立设施管理制度,制度宜包括设施的使用管理、检查检测管理、保养维修管理、档案管理等;
- c) 标准。企业应根据需要建立设施检查标准或检查表,并按规定的周期执行检查;设施检查标准应结合设施特点和使用情况确定检查的周期、内容和要求;
- d) 应建立设施管理的台账及档案(建筑工程)。
- e) 设施的资产管理,参照本标准“6.5 设备设施固定资产管理”的要求。

注 1: 设施,指企业的主要设施和附属设施的总称。主要设施如:房屋建筑、构筑物、地面、堆场、仓库、管道及沟槽防渗漏设施、码头、防波堤、港航道、道路、油与液体化工储罐及管线、铁路、轨道等及其他与生产与生产辅助设施等。附属设施如防护设施(栏杆、铁爬梯等)、消费设施、环保设施等。

注 2: 设施台账、档案宜包括以下适用的内容:

- 1) 设施基本识别数据:设施编号、现设施名称、功能类别、建成时间、使用单位、投产年月、资产原值、归属单位、原设施名称、保养单位、附属构筑物;
- 2) 设施技术数据:结构形式、材质(如管道)、长度、宽度、高度、坐标、面积、容积、设计能力、荷载标准(t);
- 3) 设施竣工资料信息:设计图纸、以往定期检测报告、竣工图、以往特殊检测报告、竣工资料、以往维修资料、验收文件、建账前技术资料、以往修建图纸、其他;
- 4) 设施其他信息:平面简图、断面简图、工程照片。

注 3: 建筑文件档案依据 GB/T 50328《建设工程文件归档规范》。

6.4.2 设施使用管理

- a) 设施的选址、勘察、设计、布局、建造、使用、维护、检测、维修、改造、拆除/报废应符合有关标准规定,且满足生产及设备需要;
- b) 设施应在竣工验收合格后投入使用;
- c) 设施应按照设计或核定的功能、标准和要求使用;
- d) 应保持设施完好、清洁,各种指示、标志应齐全、完好、清晰,照明(含夜间)应符合有关标准规定,安全、消防、环保、防汛等设施应齐全有效;
- e) 厂房、仓库应有适当的照明、温度、湿度和通风,以确保生产和贮存的产品质量以及相关设备性能不会受到影响;
- f) 设施的防雷、防静电接地必须保持完好和牢固,接地电阻应满足要求;防雷、防静电电阻检测点,应有醒目标识;
- g) 道路的交通信号灯、交通标志和交通标线,应符合道路交通标志和标线相关标准;
- h) 对装卸或放置易燃、易爆、腐蚀性货物或履带式机械行驶时,应对地面采取防损坏、劣化措施;
- i) 企业内的消防通道不得停放机械车辆或堆存货物,应保持畅通;
- j) 在雨季和汛期应加强对排水设施进行检查和疏通;

- k) 设施使用部门应对设施进行保护和检查,当设施发生损坏或功能缺陷时,应及时向设施管理部门报告,设施管理部门应及时组织现场检查和维修;
- l) 在设计使用年限内的设施,应按其技术状态合理使用。在使用过程中,若发现设施不能满足生产工艺要求、安全要求、消防、环保、设备维护等要求,使用或设施管理部门应提出存在的问题,并制定相应的改善措施,适用时,应作为设施再建造时借鉴依据;

注:设施相关标准,如: GBZ 1 《工业企业设计卫生标准》。

6.4.3 设施检查管理

- a) 设施管理部门,应编制设施年度检查计划,并组织按计划实施检查,做好记录;
- b) 应根据设施检查职责,按规定的周期和标准,对设施进行检查,若发现设施损坏或缺陷应记录,并按企业规定的流程报修处理;
- c) 当遇大潮汐、洪水、台风等特殊情况,应增加检查次数,重点关注事前和事后专项检查;
- d) 对建筑物沉降和位移观测,宜参照 JGJ 8 《建筑变形测量规范》实施。
- e) 外协设施检测观测后应提交检测报告,检测中发现的问题应跟踪检测。
- f) 根据对设施的技术状态进行检测后,由设施管理部门牵头,根据检查检测结果综合分析后评定、处理;
- g) 事故造成的设施局部较大损坏,应进行现场调查、检测评定,根据检测评定结果进行相应处理;
- h) 重点设施达到设计使用年限的,应对其结构安全性能进行检测,根据检测和评估结论处置后方可使用。评定为无修复价值的设施,应按企业审批流程申请报废。

注 1:设施检查,本条款指检查、检测、观测,以及特殊检测。

注 2:设施日常检查,通常以目检为主,通常由设施使用部门或设施管理部门组织实施。定期测量观测或特殊检测,应由具有相应资格能力的专业单位承担。

注 3:检查计划,宜包括:序号、检查项目、部位 / 内容、周期、检查时间、检查人、责任单位、检查标准名称。

注 4:检查记录,如:检查人、检查日期、序号、检查项目、部位/内容、检查标准、检查结果/存在问题、处理措施、效果评估。

注 5:检测与结构安全记录宜包括:检查年月、检查原因、检测类别、检测部位、检测报告、检测单位、评定结论、评定部门。

注 6:设施检查周期应根据设施结构、竣工年限、使用环境和技术状态等确定。

注 7:设施检查表,宜包括检查项目、检查标准、存在问题/检修项目。

注 8:定期测量观测,主要是地形测量,主要设施变形观测,码头建筑前沿冲刷观测,道路、建筑物、储罐等沉降观测、位移观测等。定期检测应使用相应的仪器、设备和专用工具,对设施的变形、损坏及劣化程度进行定性和定量检测。

注 9:建筑设施变形,指建筑物在荷载作用下产生的形状或位置变化的现象。可分为沉降和位移两大类。沉降指竖向的变形,包括下沉和上升;而位移为除沉降外其他变形的统称,包括水平位移、倾斜、挠度、裂缝、收敛变形、风振变形和日照变形等。

注 10:设施检查项举例:

- 1) 房屋 / 结构检查项:屋顶及防水、室内吊顶、屋面、墙壁及支撑柱、管道(给水/排污)、门道及窗户支架、固定梯、混凝土及钢结构、蓄水箱/池及基础等
- 2) 地面(内/外)检查项:楼地面地板、地毯/地下室、外部场地区域、通道 / 道路及道路标示、架高平台等
- 3) 管道及沟槽检查项:雨水排水系统、污水排水系统、生活水系统、消防、绿化水系统、电缆沟道、暖气沟道、管道等

- 4) 其他: 临时施工建筑/平台、防风/防尘网。

6.4.4 设施保养维修管理

- a) 应根据设施日常检查、定期检查或临时反馈的结果和建议, 进行保养或维修, 并做好记录;
- b) 保养或维修工程采取的技术方案和工艺, 应保证保养维修的质量, 并符合国家或行业现行标准的有关规定;
- c) 应做好保养或维修施工全过程的安全管理, 如高处作业、进入受限空间作业、动火作业、临时用电作业、吊装作业、动土作业、电气作业、断路作业等, 必须办理安全作业许可证;
- d) 适用时, 企业宜明确设施保养、维修项目外包的管理要求;
- e) 应做好保养、维修施工记录和质量检验记录。

注 1: 当道路、地面、建筑等出现以下缺陷时, 应根据情况进行保养或维修:

- 1) 面层出现大范围明显差异沉降、局部塌陷, 明显坑槽, 或影响物流搬运工具或车辆运行的坑凼、路面落差;
- 2) 混泥土面层出现大面积损坏和贯穿性裂纹等缺陷;
- 3) 沥青路面层出现泛油、拥包、裂缝、坑槽和车辙等缺陷;
- 4) 铺砌面层出现大范围松散、低洼沉陷和隆起;
- 5) 路基的边坡出现缺口、塌陷、冲沟 等缺陷;
- 6) 边沟、明沟、管沟边缘应平顺, 当与面层高差过大影响使用时应进行处理;
- 7) 沟内的杂物或淤积物应及时进行清理;
- 8) 集水口、雨水井、检查井等外观及配件应保持完好, 排水应通畅, 管井顶部与面层的高差较大时应调整接顺, 盖板齐备、完好;
- 9) 建筑、钢结构等涂装、涂层损坏时应及时维修;
- 10) 水塔、水池、过滤池、澄清池、沼气池、蓄水池/箱/罐无渗漏;
- 11) 栏杆、铁爬梯、通道钢板等锈蚀;
- 12) 结构沉降、倾斜、整体稳定: 基本无沉降、倾斜, 整体稳定;
- 13) 梁柱及框架、墙体: 完好, 无裂缝、无剥落;
- 14) 屋面防水: 完好, 无渗漏;
- 15) 室内地面与室外散水: 完好, 无沉降;
- 16) 管道畅通、完好, 无堵塞、塌陷、渗漏。

注 2: 设施维修施工管理

- 1) 施工准备阶段管理, 宜根据档案图纸、资料, 确定维修项目的施工方案、材料、方法等, 并向维修供应商确定维修项目; 通常, 维修的申请部门应对进入属地范围内的施工单位进行安全、技术交底工作, 协调维修供应商办理动火证、开挖证、受限空间或防爆场所作业许可证等, 并协调施工时的用水、用电等相关事宜。
- 2) 施工过程管理, 应对施工现场安全、质量、进度等进行监督检查, 并做好施工过程中的相关协调工作; 通常, 维修申请部门应对进入属地范围内的维修供应商进行施工过程的各项质量、进度和安全方面的具体管理。发现问题, 要求维修供应商进行整改。对不服从管理的或质量不符合要求, 将情况及时上报设施归口管理部门, 设施管理部门应按企业的规定或合约规定处理。
- 3) 项目验收管理, 项目结束后, 由设施管理部门组织维修施工单位、维修申请部门等相关人员进行现场验收, 验收合格后, 在验收单上签字并盖章确认, 并做好资料档案的收集、存档。

注 3: 设施的防腐管理, 可参考本标准的“设备设施防腐管理”要求。

注 4: 维修工程记录宜包括: 施工年月(开工、竣工)、维修类别、维修原因、工程范围、工程费用、资金来源、设计单位、施工单位、监理单位。

6.4.5 设施拆除管理

- a) 施工单位在拆除工程施工前,应对全部待拆除建筑物、构筑物及装置的周围场所进行全面检查,制定拆除方案。拆除方案应有安全措施并经安全管理等部门审查确认,主管领导批准后方可施工。
- b) 拆除工程方案经批准后,工程负责人在施工前应向参加施工的人员详细交底,进行施工前的安全教育,并组织落实方案中的安全措施。将拟拆除的建筑物内水、电、气、汽设施与系统断开;对存有毒害物料的管道、设备进行清洗、置换,分析合格后方可进行施工。施工必须在工程负责人的统一指挥监督下进行。
- c) 对危险部位应先消除危险后再拆除,拆除时按自上而下,先外后内的顺序进行,禁止数层同时拆除,不准用挖掏或推倒的方法拆除,未拆除的部分应保持稳固。拆除的物件不准由上部向下抛掷,应采用吊运和顺槽溜放方法,并及时清理,做到工完、料净、场地清。拆除石棉瓦屋顶或屋顶透明采光板(罩)时,必须系安全带,铺设并固定跳板。

6.4.6 设施爆破工程

爆破工程必须在施工前制定爆破方案,经消防安全等有关部门审查确认,主管领导批准后方可实施,必要时应报当地公安部门审批。

6.4.5 设施文档管理

设施管理部门应建立设施维护技术档案,档案包括下列适用的项目:

- a) 必要的工程原始资料及图纸;
- b) 设施使用和保养、维修手册等;
- b) 定期检查、测量观测、特殊检测报告及记录,其他专项检测、评定报告,特殊情况下的使用及检测记录;
- c) 维修设计和施工方案、施工和验收资料等;
- d) 设施有关的照片、影像资料;
- e) 其他需要归档的资料。

6.5 设备设施固定资产管理

企业对设备设施固定资产管理,应明确下列适用的要求:

- a) 应明确设备设施固定资产管理的流程、权责、制度和所使用的表单;
- b) 企业宜建立设备设施编号规则,并按规则在设备设施醒目的位置予以标识;
- c) 企业应建立设备单机台账,一机一档,确保设备单机台账的信息正确、完备;设施管理的台账,参照本标准“设备设施管理”条款的要求。
- d) 宜根据设备设施管理全过程的需要,明确需涵盖适用的方面:设备资产投资计划、购置合同、安装、验收、入固、使用、点检、保养、润滑、维修、改造、调剂、出租、托管、租赁、闲置、封存、盘点、报废、馈赠、出售等,以及图纸、检验合格证、说明书、技术标准文件等档案资料,设备资产信息化管理的其它要求。

注 1: 固定资产,指使用期限在一年以上,单位价值在规定标准以上,并且在使用过程中基本保持原有物质形态的资产。详细解释,以“新会计准则”对“固定资产”的解释为准。

注2: 设备标识, 至少应有设备编号或位号标识, 设备名称及关键信息, 视管理需要而定。是特种设备的, 要在设备上明显的位置挂特种设备使用证。

注3: 设备台帐的内容, 通常包括以下适用的字段 (但不限于此):

- 1) 来自设备厂商或设计单位的设备基本信息: 设备名称、规格或型号、制造厂家、出厂编号、制造日期、外形尺寸、重量、设备主要技术参数、设备附属设备规格型号及数量等, 有设备整体图, 反映设备接口关系。
- 2) 设备技术角度的台账信息: 设备编号或位号、固定资产编号、使用部门、安装地点、购置日期、安装单位、安装年月或投入使用年月、供应商、保修截止日期、设备重要度分类 (ABC 分类、特护、关键、重要、一般) 等
- 3) 设备财务角度的台账信息: 资产类别 (科目名称)、资产名称 (同设备名称)、固定资产编号、使用部门名称、销售方名称、购入地点、购入日期、购入数量、减少数量、购入价格、设备资产价值额及其构成、使用日期、使用年限 (自 X 年 月 日至 X 年 月 日)、折旧方法、折旧率%、折旧价格、期初帐面价值、本期折旧金额、期末帐面价值、期末累计余额、折旧方法变更、使用年限变更日期、折旧方法变更日期、变更日期、变更原因、变更部门、数量、变更金额、摘要、备注, 等财务管理要求使用单位及设备管理单位配合提供的信息。设备变更信息必须按企业的固定资产执行, 确保账物准确: 新增、改造、调剂、出租、出售、馈赠、托管、租赁、闲置、封存、更新、报废等。特种设备、计量设备、管道、罐体装置、仪器仪表等台账, 企业需根据管理需要确定字段。
- 4) 特种设备、计量设备、管线、罐体、仪表等台账, 企业需根据管理需要确定字段。如: 计量设备台账, 需包括使用部门、分类编号、设备名称、设备编号、规格型号、测量范围、精度等级、出厂编号、制造厂商、启用日期、检定周期、检定周期单位、检定日期、检定单位、检定费用、下次检定日期、检定结果、设备状态、存放地点、备注等。

注4: 分类台账。企业可根据设备重要度分级, 分为特护设备、关键设备、重要设备、一般, 也可分为关键设备、重要设备、一般设备, 也可按ABC分类。通常, 特种设备、计量设备、仪表应分别建立检定计划台账。

注 5: 对设备设施固定资产的分类, 可参考 GB/T 14885 《固定资产分类与代码》。

6.6 设备备件管理

适用时, 企业应遵循下列适用的要求:

- a) 企业宜配置设备备件管理的人员, 并明确其职责;
- b) 企业宜建立备件管理制度, 制度涵盖备件全过程管理;

注 1: 备件全过程管理, 指备件需求计划、资金计划、订货计划、验收、入库、在库、出库、盘点、报废及实物处置、统计分析与改进。

注 2: 企业备件管理的目的是在更换零部件及耗材、维修设备时, 能按时、按质、按量、经济的供给备件和材料。备件管理是不断追求合理化水平的动态过程, 备件计划的准确性, 是企业设备管理综合水平的体现;

- c) 企业宜建立备件分类标准、备件编码标准、设备 BOM、备件技术标准、备件图库等; 备件实物与图纸及技术资料一致, 修订图纸资料应履行审批手续;
- d) 企业应建立备件管理台账;
- e) 企业宜提供备件资金, 并对备件资金、备件价格进行管控;
- f) 企业宜根据实际需要, 确定备件的储备方式, 如: 多级库、寄售备件 (零库存) 等;
- g) 备件需求计划, 应明确计划的来源和依据;
- h) 备件的获得, 可通过采购、外协加工、企业自行加工等方式获得; 备件的获得应符合备件需求

计划中要求的品名、型号/规格、数量、质量、日期等要求；

注 1：备件的采购形式，如：集中采购、招标采购、评议采购、物资采购平台采购、单一来源采购、网购等。

注 2：当设备制造商采用第三方标准零部件（如轴承，继电器）时，应提供主机厂零部件与第三方部件的编号对照表。

i) 备件库房管理，应根据备件专业及特性分区存放，运用可视化技术及条码或二维码等，明确备件的存放位置、品名、规格、匹配库区架位物码。库房温度、湿度、防尘、防火等符合备件存储要求；

j) 备件出入库、调剂、在库、盘点、减值、报废及实物处置管理，应保持帐、卡、物、资金一致；

注：备件管理应注意避免：有账无物或者有物无帐的异常状况、备件选择靠经验、采购计划性不足、备件信息异常、新设备导入时未进行备件管理、备件种类繁多资金占用大、呆库存等问题。

k) 必要时，可建立备件储备和备件消耗定额；可行时，通过统计分析以识别备件消耗规律，为改进备件需求计划或做备件改善；

l) 备件替代或性能提升管理；必要时，以可行、可靠和经济为原则开展备件替代性和以提高备件性能、寿命为目标的性能提升工作；

m) 备件指标管理，应根据管理需要，选择适合的备件指标进行管理，形成信息来源、统计、分析、改进的闭环管理；

n) 依据企业实际需要导入必要的备件信息化管理，以方便查找备件、需求计划、统计分析等工作；

o) 适用时，可对备件进行修复或再制造，使其质量或性能不亚于原先的备件；

p) 必要时，对备件供方进行管理，参照本标准“8.22 设备供方管理”要求。

注 1：备件指标通常指备件计划准确率（或消耗量差异对比）、备件库存周转天数或库存周转率、备件库存资金、备件费占维修费用比、备件质量异议次数、备件物资库龄与金额分析、物资实际消耗量增减分析等。

注 2：再制造，指对再制造毛坯进行专业化修复或升级改造，使其质量特性不低于原型新品水平的过程。

6.7 设备管理信息化

适用时，企业应遵循下列适用的要求：

a) 建立设备运行数据采集系统，并配套专业设备管理软件系统或信息化平台，建立设备信息化管理制度；

b) 实用性。企业在自己开发或购置设备信息系统前，应充分做好信息化系统的需求识别，以确保设备信息化系统适合并满足自己企业的设备管理。

c) 全面性。设备管理信息化系统应用覆盖全部（产线）设备，应用人员包括设备操作层、设备维修技术管理层和领导决策层，系统应用功能覆盖设备管理的主要管理环节；

d) 准确性。保证系统内的数据及信息正确、及时、完整，信息系统运行安全；数据信息要求如下：

1) 系统固化的默认数据，可由系统自动完成填写或选择，例如区域信息、设备台账资料、技术标准、应急预案、备件数据和库存信息、部门班组人员信息、供应商信息、主要原料信息、产成品信息等；

2) 故障记录、故障分析和故障维修数据信息完整；

3) 点巡检、定期测试或试验、维修、润滑、保养等计划，作业记录规范和完整，维修费用统计和设备运行维持费用统计等统计报表可基于系统固定格式或自选字段完成；

4) 必要时，数据信息可涵盖设备点检、保养、运行、交班管理等信息。

e) 集成性。作为基础管理系统，应能够与企业其他信息平台（包括设备状态监测、制造执行系统

及其他企业资源管理系统如财务管理系统、物资管理系统、工程项目管理系统、计量管理系统、生产调度管理系统或 MES 系统，企业资源计划系统或 ERP 系统等）充分兼容，互通互联无缝集成；

- f) 专业性。能够满足企业的行业和个性特性，展示企业管理文化，建立完善的企业知识库平台；
- g) 先进性。适用于当今通用信息平台及信息工具，条件具备时可运用微信、钉钉、QQ、点巡检 APP、物联网、云计算等技术实现信息化与设备管理的深度融合；
- h) 灵活性。能够满足企业实际经营管理的变化，适应企业持续性发展的需要，包容性框架设计，用户自主灵活调整的流程设计、所需表单设计；
- i) 安全性。应有大容量数据备份储存和安全冗余设计，确保信息化系统运行及数据安全；
- j) 有效性。应保持系统模块与设备管理实际工作需求的一致性，确保设备信息化软件系统在设备管理中被有效运用；
- k) 简便适用。各级管理人员，在权限范围内使用的设备信息化功能模块，应简便并满足工作要求。

注：故障及维修信息记录，通常需保存直到设备报废的数据。

7 前期管理

企业设备前期管理，应从规划论证至设备正式投入使用之前的整个设备前期管理过程进行严格管理，以确保新增设备符合企业的需求。

注：设备前期管理的主要工作包括设备规划、设备选型、设备招投标、设备采购、设备的监造和监理、用于设备安装的基础施工、设备安装调试与验收、转为固定资产、设备使用及维修人员配备与培训、供方提供的技术资料、随机备件及易耗备件储备管理等。对与企业自制设备的工作还包括图纸设计、方案审校及产品试用。

7.1 设备规划及选型

- a) 应明确设备需求，确定参与设备规划及选型论证的单位；
- b) 可行时，应规范设备选型评估的项目和内容；
- c) 选型评估应包括设备经济、技术、安全、环境和质量风险，择优选择；选型评估时，应优先评估安全；
- d) 论证后，应形成规划及选型记录和最终结论。

注 1：参与设备规划及选型的单位，通常为以下单位，但不局限于此：

- 1) 安全和环境管理单位：论证设备设施的安全性、环保性、节能性、法规符合性；
- 2) 设备使用单位：论证使用情况、操作便利性、工艺适应性、节能性、人员培训、人员适应性；
- 3) 质量管理单位：论证设备满足产品质量要求符合性、检测仪器设备专业评估；
- 4) 公用工程单位：论证提供设备能源（水、电、气、汽）配套方面的保障性、节能性、维护维修便利性；
- 5) 设备管理单位：设备预算、论证设备安装、生命周期费用、仪器仪表及管线、备件供应、检修便利性、安全性、售后服务、价格；
- 6) 设备管理信息化单位：论证设备智能控制程度、设备基础通讯配套、网络构架和信息接口、设备运行采集数据、设备基础资料信息，以及与设备管理信息化有关事项。
- 7) 工程项目单位：论证土建工程、设备安装基础方面。

注 2：宜采用生命周期费用作为设备经济评价的指标。

注 3：技术评估指标，通常需评估设备的安全性、环境危害性、工艺适应性、性能或参数比较、可靠性、可操作性、

可维护性、可维修性、通用互换性、节能降耗性、可循环性、易安装性、设备使用寿命、备件供应、售后服务、法规符合性、节能性、用户信誉度，在使用同类型设备中需注意的主要事项。

注 4：对于药品或食品等企业导入的非标设备，在设备选型阶段应有明确的“设备式样规格要求”（即客户需求），在设备供方完成设计但尚未进入加工或组装之前应再做一次“设备设计验证或确认”。

注 5：在设备装置、仪器仪表及管线选型与施工安装时，应考虑在工艺生产和输送过程中，以及夏季、冬季对设备、管道、仪表等进行绝热及防寒防冻、防晒要求。

7.2 招投标及采购

应明确下列适用的设备招投标及采购要求：

- a) 根据设备规划及选型论证的结果，明确设备的采购方式；
- b) 应在招投标或采购文件中，明确对设备的技术要求、交付要求、到货验收、调试后验收要求、技术培训、技术资料、异常处理、售后服务、双方责任等要求，以及对设备供应商的资质要求；

注 1：采购方式，指招标、竞争性谈判（或谈判采购）、竞价采购、询价采购（询比采购）和单一来源采购（或直接采购）、框架协议采购。

注 2：招标项目的招标公告和公示信息发布媒介，如：“中国招投标公共服务平台”。相关法律法规，如：《中华人民共和国招标投标法》、《必须招标的工程项目规定》、《非招标方式采购代理服务规范》。

注 3：设备技术要求，指设备的名称、规格型号及数量、设备功能要求、设备可靠性、可操作性、可维护性、可维修性、技术参数、采用标准、设备主要部件的工艺和材料要求、随机备件工具、设备的安全保护装置要求、主要技术要求、寿命要求、设备能源要求、环境要求等，适用时，可引用适用的国际、国家或行业标准作为设备技术要求。

注 4：技术培训，指针对设备的使用、保养维护、点检、润滑、维修等方面的技术培训要求。

注 5：售后服务，如：初期运行陪同生产服务要求，保修期要求，技术支援要求，设备程序软件升级等。

7.3 设备监造和监理

适用时，企业宜参照设备监造有关的国标、行标以规范设备监造和监理的管理要求，应明确下列适用的要求：

- a) 设备监造和监理的范围及其相应的设备制造质量监督方式；
- b) 监造人员权责及资质要求；
- c) 设备监造的业务流程和管理要求；
- d) 监造合同（协议）要点；
- e) 驻厂监造工作要点；
- f) 第三方监理的管理要点。

注 1：监造、监理相关规范，如：GB/T 26429《设备工程监理规范》、GB/T 50319《建设工程监理规范》、DL/T 5434《电力建设工程监理规范》、DL/T 586《电力设备监造技术导则》、SH/T 3903《石油化工建设工程项目监理规范》。

注 2：设备制造质量监督方式，通常指政府监检（如特种设备制造）、用户监造、第三方监理（如建设工程）。

注 3：监造和监理，监造通常只针对设备建造阶段的监理，而监理的范围则更广，既包括设备工程，也包括建设工程项目；工程项目监理包含了设备监造。

7.4 设备到货验收

- a) 根据设备招标或采购文件或相关管理规程中的到货验收要求实施验收，宜验收以下适用的项目：
- 1) 设备外包装。完好，无破损。如果有破损，应拍实物图，并说明何处、破损到何程度；
 - 2) 设备本体外观质量应符合下列要求：
 - 无表面损伤、变形及锈蚀；
 - 工装卡具的焊疤已清除；
 - 外露的油口、气口应采取封闭保护措施；
 - 不锈钢及复合钢板制设备的防腐蚀面、低温设备表面不应有刻痕和各类钢印标记；
 - 奥氏体不锈钢制设备、钛制设备、锆制设备、铝制设备表面应无铁离子污染；
 - 防腐蚀涂料无流坠、脱落和返锈；
 - 有充氮保护的容器示压表应有正压显示。
 - 3) 按合同和装箱单清点检查下列适用的项目：
 - 箱号、箱数及包装；
 - 设备名称、型号及规格、数量；
 - 设备质量证明文件；
 - 配套设备及（安全）附件的规格、型号、数量；
 - 随机工具、备件；
 - 设备程序（软件）；
 - 设备所附技术资料及说明书（含资料名称和数量），如：维护用图、设计图、立体装配图、零部件清单、检查部位的明细图、配置图、流程图、配电图、参数表及常见问题处理对策一览表等。
- b) 验货后，若发现不符合验收要求的应按采购文件进行处理。
- c) 验收后，应形成验货记录。

注 1：到货验收的工作内容，通常包括参与人员、验货地点、验货时间，验货内容、验货方式、验货标准、验货记录、验货不符合要求时的处理方法。其中“验货内容”，通常指合同和装箱清单内规定的项目。

7.5 设备安装与调试

- a) 安装前，应明确下列适用的要求：
- 1) 设计技术文件及参照的现行国标、行标的要求；
 - 2) 安装施工单位、安装时间、调试周期；
 - 3) 安装施工单位安全交底；必要时，在安装前与外协或设备厂商签订安装安全协议；
 - 4) 基础施工管理要求；
 - 5) 提供设备安装调试所需的必要条件；
 - 6) 安装验收要求；
 - 7) 设备调试或试验要求。
- 注 1：设备安装技术文件，通常有设计文件、设备质量证明文件、标准规范、施工技术文件，检验方法：检查相关文件。
- 注 2：设备质量证明文件应符合：内容与特性数据符合设计文件、有复验要求的材料应有复验报告。检验方法：检查相关资料。

注 3: 设备试验要求, 如: 压力试验(液压试验和气压试验)、气密性试验、充水试漏或煤油试漏等。变配电设备的交接试验, 按本标准变配电管理的要求。

注 4: 设备基础施工管理, 通常宜涵盖以下三个方面:

- 1) 施工准备阶段, 对图纸会审、施工方案审核、施工测量放线定位的要求;
- 2) 在施工阶段, 对工程施工质量控制、设备基础大体积混凝土施工的要求;
- 3) 施工验收阶段。对现场清理、施工资料记录、设备基础的中心线、埋填位置和平整度, 对螺栓和预留洞的标高、轴线、垂直度及相关的沉降观察记录, 以及后续的向安装单位进行中交、灌浆等要求。

b) 企业宜考虑以下适用的要求:

- 1) 设备基础, 企业宜按 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》设计、检查、验收合格并办理交接手续;
 - 2) 特种设备的安装工程施工单位必须具备相应的施工资质; 施工现场应有经审批的施工组织设计、施工方案等技术文件; 并在开工前书面告知当地特种设备安全监督管理部门, 同时办理单位工程开工报告。
 - 3) 应按设计和设备技术文件施工, 机泵、塔类、容器类、管道、仪表、阀门、炉类、保温、防腐、焊接等, 以及管道及容器的清洗与吹扫、试压等, 应参照企业或国标、行标等有关安装验收规范或标准执行。
 - 4) 施工中应做好半成品和成品保护, 不得损伤设备。
 - 5) 施工应按规定的程序进行, 每道工序完成后, 应按企业的要求进行检查(如: 自检、专检和监理检查), 并形成记录。上道工序未经检验合格, 不得进行下道工序施工。与相关专业之间应进行交接检查, 并形成记录。
 - 6) 二次灌浆及其他隐蔽工程应经有关单位检验合格, 应及时隐蔽并应形成记录。二次灌浆应按现行 GB 50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的有关规定执行。
 - 7) 应检测基础坐标位置、标高和尺寸, 测量地脚螺栓的坐标位置和标高均应符合设计技术文件和现行国家标准 GB 50231 的有关规定。
 - 8) 设备的安装应符合设计技术文件或现行国家、行业标准等有关规定。
- c) 根据安装前既定安全验收要求, 实施设备安装, 并做好安装过程的安全管理;
- d) 安装后, 由企业指定的单位按既定要求进行调试(或试验), 并形成调试(或试验)记录。

注: 适用时, 设备安装、调试(或试验)及验收, 可引用适用的国标、行业、地标, 如: GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范、GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范、GBT 16895 低压电气装置 电气设备的选择和安装。

7.6 设备验收

设备完成所有调试项目且经过试运行后的全面验收, 宜做好下列工作:

a) 验收组织

- 1) 由企业设备管理单位组织设备使用单位、安全及环境管理等单位, 实施设备验收。
- 2) 视验收需要, 明确或编制设备验收的程序, 以及验收总结要求、验收文档要求。

b) 验收依据:

- 1) 主要设备装置技术说明书。
- 2) 设计、招标/投标、采购、施工等合同文件。
- 3) 适用的国家有关法律法规及适用的设备装置竣工验收规范。

c) 实施验收

- 1) 适用时, 按既定的设备验收程序和验收依据, 实施验收;

- 2) 适用时, 进行专项验收, 如: 消防设施验收、防雷设施验收、安全及环境保护设施验收、职业病防护设施验收、电气设备交接试验验收、项目档案验收。
 - 3) 设备性能指标满足设计和合同的要求, 符合预期功能, 如: 满足生产工艺要求、主要产成品质量检验结果符合要求、主要技术指标验收与实际测试技术指标对比符合要求、制程能力指数等;
 - 4) 对进口设备, 应按《中华人民共和国进出口商品检验法》有关规定验收。
 - 5) 设备配套的监控软件系统验收: 如: DCS 或 PLC 模块, 以及中控系统、在线监测系统、点巡检管理系统等系统的软件运行稳定性, 无对企业其他工业软件形成冲突的现象, 企业信息安全保护工作有执行, 相关操作人员已经培训且达到应知应会, 可自行操作软件完成要求功能等。
 - 6) 应形成设备验收记录。
- 注 1: 有适用的国标或行标, 可按适用的标准验收。若无采购合同或合同内没约定技术要求, 企业可按满足工艺技术等实际要求进行验收。
- 注 2: 以上环节, 如整机图应拍图片存档。若有不符合合同和技术要求的, 需拍图片作为证据。
- d) 验收后的工作
- 1) 验收符合要求后, 移交给设备使用单位。
 - 2) 对符合企业固定资产管理条件的设备, 应按企业固定资产进行管理。
 - 3) 根据企业或行业要求, 整理好设备前期管理的文件和记录, 并按企业文档管理的要求进行管理。如: 设备选型及论证、立项审批、招投标与采购、设计、施工、监理及安装验收全过程中形成的具有保存价值的文字、图表、声像等各种载体的全部文件、记录。
 - 4) 根据需要建立设备安全操作规程、保养维护、点巡检、润滑等标准及记录。
 - 5) 根据需要对与新设备使用、保养维修等相关的人员做好培训, 确保应知应会。
 - 6) 在运维阶段, 对需外协保养维护、检修的设备, 应按企业设备供方管理的要求, 与外协单位签订好技术服务合同。

8 运维管理

8.1 设备设施安全管理

8.1.1 设备设施本质安全

- a) 在设备前期管理, 设计阶段要充分考虑设备设施的本质安全, 追求设备设施的本质安全为目标, 不仅应满足国家相关法规和标准, 还应充分考虑企业设备装置的环境、电气防爆、防雷防静电、工况、操作、维护保养、防腐、检查维修、等, 设计有效的安全防护装置及安全控制系统, 充分考虑财产安全、人员安全、消防、职业健康和对环境的保护等。
- 注: 爆炸危险场所防爆电气设备的选型、安装、检测和维护, 应符合 AG3009 《危险场所电气防爆安全规范》。
- b) 企业宜做好设备设施的风险管理, 运用合适的风险评估工具, 覆盖企业全部的设备设施、作业活动、设备生命周期, 对设备进行全面风险识别、风险分析、风险评价在内的风险评估, 根据评估的结果采取风险控制措施, 将风险降低到可接受的范围。在选择风险控制措施时, 应考虑工程技术措施、法规强制管理措施和教育措施。风险控制措施优先顺序按照: 消除、替代、降低、隔离、程序、减少员工接触时间、个人防护装备的顺序控制。

- c) 企业应根据工艺危害分析或工作安全分析结果，编制风险控制措施并实施。
- d) 应明确责任人员，定期对设备上的安全装置进行保养维护、检查/检测，以确保安全装置功能正常、投用正常；
- e) 特种设备应按有关规定，委托具有专业资质的检测、检验机构进行定期检测、检验，以确保特种设备在合格的状态下，合规合法使用；
- f) 企业应通过制定适用的设备设施安全管理制度，明确设备设施安全监督、检查责任，实施安全风险的动态目标管理。

注 1：根据注册安全工程师教材《安全生产管理知识》，本质安全是指通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故。具体包括两方面的内容：

1) 失误——安全功能

指操作者即使操作失误，也不会发生事故或伤害，或者说设备、设施和技术工本身具有自动防止人的不安全行为的功能。

2) 故障——安全功能

指设备、设施或生产工艺发生故障或损坏时，还能暂时维持正常工作或自动转变为安全状态。

上述两种安全功能应该是设备、设施和技术工本身固有的，即在它们的规划设计阶段就被纳入其中，而不是事后补偿的。

本质安全是生产中“预防为主”的根本体现，也是安全生产的最高境界。实际上，由于技术、资金和人们对事故的认识等原因，目前还很难做到本质安全，只能作为追求的目标。

注 2：危险源辨识与风险评估

- 1) 风险评估，可参考的标准如 GB/T27921《风险管理 风险评估技术》、GB/T 24353《风险管理 原则与实施指南》等。GB/T 33000《企业安全生产标准化基本规范》
- 2) 危险源辨识的方法，如设备设施危险源辨识应采用安全检查表分析法（SCL）等方法，作业活动危险源辨识应采用作业危害分析法（JHA）等方法，对于复杂的工艺应采用危险与可操作性分析法（HAZOP）或类比法、事故树分析法等方法进行危险源辨识。
- 3) 危险源辨识的方法，宜参照标准，如：AQ/T 3049 危险与可操作性分析（HAZOP 分析）应用导则、GB/T 35320/IEC 61882 危险与可操作性分析（HAZOP 分析）应用指南。
- 4) 风险评价方法如：
 - 风险矩阵分析法（LS）；
 - 作业条件危险性分析法（LEC）；
 - 风险程度分析法（MES）；
 - 危险指数方法（RR）；
 - 职业病危害分级法等。

注 3：工程技术措施、法规强制管理措施和教育措施

- 1) 事故预防 3E 原则（引自：注册安全工程师教材《安全生产管理知识》）。造成人的不安全行为和物的不安全状态的原因可归结为 4 个方面：技术原因、教育原因、身体和态度原因以及管理原因。针对这 4 方面的原因，可以采取 3 种防止对策，即工程技术（Engineering）对策、教育（Education）对策和法制（Enforcement）对策，即所谓 3E 原则。这三种（安全技术、安全教育、安全管理）措施就是预防安全事故的 3E 原则。
- 2) 技术措施是运用工程技术手段消除生产设施设备的不安全因素，改善作业环境条件，完善防护与报警装置，实现生产条件的安全和卫生。
- 3) 教育措施是提供各种层次的、各种形式和内容的教育和训练，使职工牢固树立“安全第一”的思想，掌握安全生产所必需的知识和技能。

4) 法制措施是利用法律、规程、标准以及规章制度等必要的强制手段约束人们的行为，从而达到消除不重视安全、违章作业等现象的目的。

注 4: 安全防护装置，指配置在各类设备、设施、构筑物上起安全保障作用的所有防护装置（防护罩、防护网、防护屏、安全护栏等）。可参考 GBT 8196 《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造》。

注 5: 风险控制措施评审，宜考虑以下：

- 1) 拟定的危险源控制措施是否降低风险至可接受；
- 2) 拟定的改善型危险源控制措施技术上是否可行，管理型措施是否简洁、实用、可操作，是否落实实施范围、时间安排及责任者；
- 3) 拟定的危险源控制措施是否会导致新的危险源或产生其它负面影响；
- 4) 拟定的危险源控制措施、方案的成本效益是否最佳。

注 6: 风险控制措施优先顺序，如：

- 1) 消除：用其它安全的新的技术手段取代危险的操作，或改变设计以消除危险源。如：引入机械提升装置以消除手举重物危险源，消除锐利端部、角和凸起物等；
- 2) 替代：用安全的或危险性小的物质或工艺替代或置换危险的物质或工艺。如：用不可燃物质替代可燃性物质，用不使用危险材料的方法替代使用危险材料的方法，用低危害材料替代或降低系统能量（如较低的动力、电流、压力、温度等），采用防爆型本质安全电器等；
- 3) 工程控制：采取降低或隔离等措施，如：局部废气通风、防护栏/罩、距离/屏障/护栏防止人员接触危险、照明、密闭、联锁装置、声罩、光电联锁保护装置、泄压装置、漏电保护装置、超负荷保护装置、电气设备的接地保护、微机防止电气误操作系统等；通过设计或技术改造简化操作或防误操作，以减少人为失误的机会等。
- 4) 信号、警告措施：安全标志、危险区域标识、发光标志、人行道标识、警告器或警告灯、报警器等；
- 5) 管理控制：用规定安全工作系统来降低风险，如：工作许可、操作规程、风险评价/工作前安全分析、工艺流程图、设备安全检查单、准入控制措施、限制接触风险人员的数目或接触时间等。
- 6) 个体防护用品：安全防护眼镜、听力保护器具、面罩、安全带和安全索、口罩和手套等。

8.1.2 人员方面

- a) 安全管理部门，应充分收集、学习、汇编、发放与本企业设备安全管理相关的法律法规和技术规范、专业书籍、相关设备事故报告，形成系统性的培训学习资料，以丰富人员的设备安全专业知识，通过不断教育、培训，提升设备安全管理和设备安全作业技能水平。
- b) 应对设备使用、维护保养、检修等相关从业人员，做好岗前及在职的安全培训，确保从业人员掌握其岗位涉及到的安全风险和预防措施。
- c) 特种设备作业人员应当取得相应的特种设备作业人员资格证书，具有岗位专业技能。
- d) 特殊工种操作、保养维护及检修设备，应具有相应的资格证书或操作证。
- e) 非特种设备及特殊工作的设备操作人员，应经过操作培训和实操考核合格，方可操作设备。
- f) 必要时，企业应对进入企业检查、参观、学习、施工等外来人员进行安全教育，并在企业人员陪同下进入企业。
- g) 企业应为从业人员配备与岗位安全和作业条件相适应的安全防护用品、安全防护设备设施，并指导、监督从业人员正确检查、维护、使用。

8.1.3 管理措施方面

- a) 设备的选型或设计安装、使用维护、测试或试验、检修改造等，应符合国家或行业相应的安全管理规范要求。

b) 安全警示可视化

- 1) 企业应按有关规定和企业的实际需要, 将安全注意事项和(或)安全警示标志设置于设备上或设备旁易于引起人员注意的醒目位置。
- 2) 企业停机保养、检测或检修设备前, 为避免误启动, 应根据需要办理设备停电手续或安全作业证, 并在电源开关处挂醒目的“禁止启动”安全标志, 并视需做好相应的安全措施。
- 3) 企业在设备施工、吊装、检修等作业现场设置警戒区域和(或)警示标志, 在检修现场的坑、井、渠、沟、陡坡、高空作业等场所设置围栏和警示标志, 进入危险提示、警示, 夜间要设置警示灯, 告知危险的种类、后果及应急措施。

注: 安全标志应符合 GB2894《安全标志及其使用导则》、GB/T 2893《图形符号 安全色和安全标志》, 职业病危害警示标识应符合 GBZ 158《工作场所职业病危害警示标识》的规定。

- c) 企业在与设备相关的操作规程内写明安全操作及注意事项, 以及应急处理方法, 制定安全监控重点设备突发安全事故处置预案, 并通过教育培训确保操作人员应知应会。
- d) 使用设备装置时, 操作人应严格按设备设计或(或)工艺技术要求操作, 禁止超负荷使用(运行)。
- e) 必要时, 在设备检查标准内应有安全装置的检查项目和标准。
- f) 企业应对临时用电、动火作业、进入受限空间作业、盲板抽堵、高处作业、吊装作业、动土(挖掘)、断路作业等进行有效管控, 需办理作业许可证的应在作业前获得相应的作业许可, 并让参与此项工作的每个人理解完成该工作任务所涉及的活动细节及相应的风险、控制措施和每个人的职责, 严格落实控制措施, 根据作业许可的要求, 企业和施工方双方要指派相应的监护人进行全过程双监护, 监护人应持证上岗。设备维修安全管理, 参照本标准“8.18 设备维修管理”条款中“设备检修安全”的要求。

注 1: 安全作业证的基本内容应包括但不限于: 作业单位、作业区域、作业范围/内容、作业时间、作业危害及相应的控制措施、作业申请、作业批准、作业关闭。

注 2: 安全作业证流程, 如: 作业申请→风险评估→安全措施→书面审查→现场审查→批准作业→安全交底→实施作业→作业结束→作业核实→恢复现场→关闭作业。

- g) 对防雷防静电接地的设备装置、设施, 宜将接地检测点进行标识(图形标识、接地点编号), 并建立检测清单, 明确检测周期和标准等, 并按既定的周期实施防雷防静电接地检测。
- h) 对有放射性物质的装置、设施及产生辐射的设备, 应按相应的国家、行业的管理规定、标准做好安全防护管理。

注: 放射性同位素与电磁辐射相关标准, 如: GB/T 26118.1~3《机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小》、GB 8702《电磁环境控制限值》、GB 10252《 γ 辐照装置的辐射防护与安全规范》、GB 11930《操作非密封源的辐射防护规定》、GB 14500《放射性废物管理规定》。

- i) 手持式电动工具, 宜参照 GB/T 3787《手持电动工具的管理使用检查和维修安全技术规程》, 进行有效管理。
- j) 企业宜通过定期的员工安全教育, 或每年策划并实施安全管理活动, 以提高与设备相关人员的安全意识, 掌握相应的安全技能和方法。
- k) 企业应定期组织安全管理、设备管理、使用等单位的专业人员, 对企业的设备进行安全检查或(或)隐患排查, 发现异常或隐患应当及时采取措施并消除。

注 1: 隐患排查方式, 如: 日常隐患排查、综合性隐患排查、专业性隐患排查、节假日及季节性隐患排查、专家诊断性检查和企业各级负责人履职检查等。其中专业性隐患排查包括工艺、设备、电气、自控仪表、建筑结构、消防、公用及辅助工程等。

注 2: 值得企业借鉴的安全管理准则, 如: 中海油的“五想五不干行为准则”, 原化工部制定的“生产区内 14 个不

准”，中石化“安全生产十大禁令”。

I) 设备应急预案管理

适用时，企业应根据设备故障或失效后果的风险分析，确定应建立应急预案的设备，并建立相应的设备应急预案，宜做好以下工作：

- 1) 应急预案。突发故障（关键设备装置、起重机起升机构、全车失电、电梯、压力容器、危化品装置等）、防风、火灾、人员救援应急预案；
——企业编写设备应急预案，应按 GB/T29639《生产经营单位安全生产应急预案编制导则》“8 现场处置方案主要内容”的要求编写。方案主要包括事故风险分析、应急工作职责、应急处置和注意事项等内容。企业应根据风险评估、岗位操作规程以及危险性控制措施，组织本单位现场作业人员及安全管理等专业人员共同编制现场处置方案；
——应急预案应经企业主要负责人（或分管负责人）批准方可发布；
——将应急预案传达到相关岗位，包括设备使用单位管理者、设备主管、设备管理员、维修人员、操作人员。

2) 应急演练

- 制定应急演练计划，经企业主要负责人审批，发送至相关部门领导及人员；
——企业应按相关标准或应急预案规定的周期，组织现场处置方案演练；
——应急预案演练结束后，应对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题并进行改善。

注：根据国家安全生产监督管理总局令，第 88 号《生产安全事故应急预案管理办法》，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

8.1.4 外协单位（承包商）在设备设施安全方面的管理，企业应做好下列适用的方面：

- a) 前期安全要求到位。外协实施的设备设施项目规划设计方案，应包括设备设施安全质量验收要求、过程控制安全防范措施和费用测算，并在工程造价、招标采购中核实，列入合同条款；重大项目，参照工程项目安全“三同时”执行。

注：“三同时”，指建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

- b) 合同安全责任到位。企业与承包单位签订专门的安全生产管理协议或者在承包合同中明确各自的安全生产管理责任。根据需要，按承包项目的大小，可要求外协单位交纳一定的安全风险抵押金，或在协议或合同中约定安全违规的处罚条款。
- c) 风险管控措施到位。企业在施工前应与外协单位（承包商）主要施工人员一起进行合同工作内容的风险分析，依据风险识别和评估结果，制定对应的风险管控措施，落实责任人，作为项目安全检查的依据。如项目范围较大，可以分单元和时段进行。
- d) 安全教育到位。应对外协单位的项目负责人、安全管理负责人和施工人员进行安全教育，学习企业有关安全生产管理制度、规定和要求。若外协单位人员有变动，必须书面告知企业，所有新进变动人员必须经过相应安全教育。
- e) 安全交底到位。由企业负责安全管理的人员，对外协施工作业安全涉及到的安全风险和预防或隔离措施，讲解到位，做好书面记录并要求交底人、接受讲解的人员签字确认。
- f) 安全措施到位。按施工安全技术方案，由企业监督外协单位在开工前具体落实安全措施。
- g) 安全监督到位。在施工（作业）期间，外协单位的人员必须严格执行企业的各项安全生产规定、制度，接受企业的监督、检查，对查出的隐患，外协单位必须限期整改。企业的安全管理部门应指定人员进行全过程监督。

- h) 应急管理到位。与外协单位合作期间共同制订相应的应急处置方案,配备救援设备设施和器材,并定期组织演练。

8.2 设备使用管理

- a) 视需要建立设备安全操作规程或标准化操作视频。操作规程应易于设备使用者理解,且具可操作性,应确保在需使用的岗位能得到有效版本的规程。
- b) 企业的新设备,可行时,宜在设备投运前由设备厂家技术人员对设备操作及维护人员进行培训。内容包括设备原理、结构、操作方法、安全注意事项、维护保养知识、常见问题及处置等。
- c) 操作人员应经过培训,合格上岗。培训内容宜包括设备技术性能、原理概况、操作方法、异常情况与突发故障处置能力的识别及培训。
- d) 操作人员应按岗位规定穿戴劳动防护用品。
- e) 操作人员应按设备操作规程及设备技术性能和要求进行操作。
- f) 关键要害部位,实行两人操作确认制、一人操作一人监护,避免出现操作失误,导致重大人身事故的发生。
- g) 设备使用单位应明确设备的管理和使用责任人。
- h) 设备使用者及相关人员,在设备使用中发现的异常、缺陷等问题,若自己不能处理,应按企业规定的流程、方式和要求及时通知相关人员处理,应将问题信息及处理情况按企业的规定记录。通常将这些信息记录于设备运行记录表、点检记录、交班记录、工作日志或信息化系统内。
- i) 备用设备,应按企业规定的周期进行切换或盘车。
- j) 有联锁自启动、停止的设备应保证功能正常。
- k) 对设备操作有资质要求的,操作人员应符合相关要求。
- l) 当设备为多班制运转时,设备使用单位应明确设备交接班管理要求,对设备存在问题的,应如实、规范记录于交接班记录。
- m) 对企业有规定做设备使用或运行记录的,设备使用者应如实、按时记录。
- n) 企业宜激励操作者将个人的操作诀窍或优秀方法分享给工友,以提升工友的操作技能。
- o) 为确保设备使用者能规范操作设备和按要求记录,设备使用部门应做好自主检查,设备管理等相关部门应做好监督检查,视需考核。

注 1: 设备操作规程,可理解为操作规范、作业指导书、作业标准、标准作业卡。

注 2: 可操作性原则即标准中规定的履行程序的行为指示清晰、明确、具体、容易操作或履行。

注 3: 设备操作规程,通常包括(但不限于此):文档管理信息、设备图示、启动(开机前检查、开机前准备、开机步骤)、作业(运行操作、调整或调试方法)、停机(停机操作)、异常处理。

注 4: 标准作业卡,通常包括(但不限于此):作业信息(作业单位、设备装置名称及位号、作业时间等)、工序要求(作业顺序号、关键工序名称、标准及要求、风险辨识与预控措施、执行记录、作业人员签名、执行评价人签名)。

注 5: 设备使用管理、保养管理、点检管理等要求,企业可根据需要整合。

注 6: 设备运行记录,通常包括日期、设备运行时间、设备工艺参数、设备运行异常状况及处理、交接班情况等。

注 7: 交接班管理要求,当设备为多班制运转时,应执行设备交接班制度。交接班人在下班前除完成日常保养维护作业外,应将本班设备运转情况、运行中发现的问题、故障维修情况等详细记录在“交接班记录”上,并应主动向接班人口头介绍设备运行情况,双方当面检查,交接完毕后在记录上签名,交接人方可下班,接班人方可上岗,切实做好班前交底、收工确认工作。

注 8：为确保电气绝缘工具的安全使用，应按国家或行业的有关规定，定期对电气绝缘安全工器具进行试验。

8.3 设备保养管理

- a) 根据需要，建立设备保养规程（标准）或视频，以规范设备保养工作；
- b) 应根据设备保养的要求，明确设备保养人员的责任，并对设备保养人员进行相关技能识别和培训。国家或行业有规定的，应符合相关能力要求，以确保其能安全、正确执行设备保养工作；
- c) 视需要，建立（年度）设备保养计划，并按计划实施；
- d) 适用时，企业负责生产计划管理的人员，在编制生产计划时，应为设备保养预留时间，以确保操作及专业人员有时间对设备进行保养；
- e) 应根据设备保养需要，配置适合的器具和物资；
- f) 设备保养时，应停电并在电源开关处挂“禁止启动”的安全标志，并落实相应的安全措施；
- g) 应确保备用或停用设备保养良好，随时可以启用；
- h) 企业应依据特种设备管理相关法律法规要求，或根据需要外包设备保养，应对外包单位的资质、信誉和服务进行评价和确认，以符合设备保养要求。企业宜对设备保养服务提供方进行监督和评价；
- i) 设备使用及设备管理的人员，应对设备保养的执行进行监督检查并视需考核，以确保设备保养管理的有效性。

注 1：外包设备保养可以是同一法人组织下的双方，也可以是不同法人主体的双方，应以合同或协议约定双方应履行的责任，确定外包的范围、责任、人员、专业、技术、质量、安全、环境、费用和其他指标等要求。

注 2：设备保养，也可理解为“设备维护”。设备保养的核心工作是清洁，如：吹尘、吸尘、擦拭、清洗、除垢，替换。利用保养的机会可做：润滑、调整（对温度、位置、压力、速度、流量、松紧、间隙等）、紧固、防腐、检查、消缺、换件（耗材或易损件）。

注 3：设备保养规程，通常涵盖（但不限于此）：设备名称、分工、周期或时机、部位、内容、标准、方法、手段和工具、保养验收等。

注 4：设备保养安全警示牌内容，如：“正在保养 禁止开机”、“正在保养 禁止启动”。

注 5：年度设备保养计划表，宜包括的内容：序号、设备编号、设备名称、保养（和或）检修）部位、主要保养/检修内容、周期、责任岗、计划保养月份 1 月~12 月（每台设备对应的计划月份单元格内有用于实施后的签名：日期、执行人、验收人）、制表人及日期、审核人及日期，计划与实施的单元格颜色区分（计划=黄色，已执行=绿色）、表格编号及版本识别号。

8.4 设备设施防腐管理

适用时，企业的设备设施防腐蚀管理，宜考虑下列适用的方面：

- a) 视需要建立设备设施防腐蚀管理制度，内容宜涵盖防腐蚀管理的全过程；
- b) 明确防腐管理的归口部门及相关单位及岗位的权责；
- c) 编制防腐蚀管理流程图，包括设计、施工及验收、使用管理等环节；
- d) 明确防腐蚀设计管理；
- e) 明确防腐蚀施工及验收管理；
- f) 防腐蚀人员防腐蚀技术培训和资质管理；
- g) 防腐设备仪器、材料、防腐蚀涂料及药剂的采购及进出存管理；

- h) 建立设备设施防腐蚀台帐、定点测厚或监测布点图（或单体图），腐蚀图片集、数据库；
 - i) 根据需要建立防腐技术方案、工艺防腐控制指标、防腐检查及监测标准（规范），并按既定规范实施；
 - j) 落实设备设施使用中的防腐管理，包括工艺防腐蚀控制指标、防腐蚀检查与监测、设备技术改造及检修时防腐管理要求，以及防腐材料及施工中的安全、环保要求；
 - k) 建立防腐蚀检测年度计划，需外协检测时宜编制费用预算；
 - l) 视需要，做腐蚀专题研究（调查、研究、攻关等）；
 - m) 明确防腐外协单位管理的要求（供方选择、施工管理等）；
 - n) 防腐蚀四新技术的应用，即：防腐新技术、新工艺、新设备、新材料；
 - o) 防腐蚀管理执行检查并视需考核；
 - p) 防腐蚀管理用表单格式及报告的格式和要求；
 - q) 明列防腐蚀管理引用文件、标准、规范名称的清单；
- 注 1：设备、装置、管道、建（构）筑物等，此处统称“设备设施”。
- 注 2：防腐蚀全过程，指防腐蚀流程图、防腐蚀管理的职责、防腐蚀的设计、施工及验收、台账、人员培训、使用管理、日常维护和检查、执行检查并视需考核、采用标准等。
- 注 3：装置及管道内综合防腐，宜将基材选择、添加缓蚀剂、内涂镀层和内衬里技术综合起来，减缓装置及管道内的腐蚀。

8.5 设备管道绝热防冻管理

企业对需绝热、防冻的设备、管道及其附件，宜考虑下列适用的管理要求：

8.5.1 设备、管道及其附件的绝热管理

- a) 应识别并确定需保温、保冷的设备及管道、仪表及其附件。
- b) 根据绝热的需要，做好绝热全过程的管理，包括绝热材料、绝热设计、绝热结构、绝热工程施工和验收、绝热效果测试、绝热工程的维护检修和安全规定，宜参照标准 GB/T 4272《设备及管道绝热技术通则》、GB 50264《工业设备及管道绝热工程设计规范》、GB50126《工业设备及管道绝热工程施工规范》、GB 50185《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》、HG/T 20514《仪表及管线伴热和绝热保温设计规范》。

注 1：绝热，指减少设备、管道及其附件向周围环境散热，在其外表面采取的增设绝热层的措施。按热流方向分为保温、保冷。

注 2：设备、管道及其附件保温的部位，如：工艺生产中需要减少介质的温度降低或延迟介质凝结的部位，防止引起烫伤的部位。

注 3：设备、管道及其附件保温保冷的部位，如：减少冷介质在生产和输送过程中的冷损失，防止设备或管道表面凝露，与保冷设备或管道相连的仪表及其附件。

8.5.2 设备、管道及其附件的防冻管理

- a) 适用时，企业应明确防寒防冻（冬季）的时间段，应对设备装置、管道及其附件（阀门、仪表等）等采取相应有效的防寒防冻措施，如：
 - 1) 厂房及设备间，保证不得低于 5℃为原则。室内设备装置防冻措施，如：门窗完好，玻璃齐

- 全，关闭严密，棉门帘及密封皮条完好无损，中央空调、暖气、加热器供暖正常。
- 2) 保温。用保温材料将仪器仪表及管线进行包裹保温。
 - 3) 伴热。根据需要，采取热水伴热、蒸汽伴热、电热管伴热，仪表及管线伴热的干线，供、回水/蒸汽宜加上监测仪表。
 - 4) 供水管线的泵坑、阀门井封堵严密，井内管道、阀门保温完好，阀门井盖完好，上盖加盖保温材料，保证泵（井）坑内温度在5℃以上。
 - 5) 室内现场温度计悬挂配备到位。
 - 6) 遇有雨雪天气要及时清除皮带等设备上的积水、积雪，防止设备不能正常使用。
 - 7) 巡检。日常要检查厂房、设备间内的温度，以及室外的保温管线阀门正常、保温箱正常、疏水装置正常、保温材料包装完好、电伴热供电元器件正常等。
- b) 为做好设备、管道及其附件防冻管理，企业宜建立具体的管理要求，做好制度宣贯、执行指导、监督检查并视需考核。

8.6 设备润滑管理

8.6.1 组织及人员

- a) 企业应根据设备润滑管理的需要，明确润滑管理的部门，配备专职或兼职的润滑管理和技术人员，明确企业设备润滑管理各层次从事设备润滑管理岗位人员和日常润滑工作人员的职责。
- b) 应对从事润滑相关的人员，提供相应的润滑管理、润滑标准、实用技术等培训，以确保其有能力履行其职责。

注1：企业的设备润滑管理，通常由设备管理部门负责。大型企业设备管理部门宜配备专职润滑工程师，中小企业设备管理部门宜配备兼职润滑工程师，加换油工可专职或兼职。

注2：企业设备润滑管理各层次，通常指公司或厂、部门或科室、车间或工段、班组。

8.6.2 管理制度

企业应建立设备润滑管理制度，制度内容应涵盖企业设备润滑管理的全过程，包括设备润滑管理的具体要求和实施方法，及润滑管理检查、考核的要求，以规范企业的设备润滑管理工作。

注：设备润滑管理全过程的主要内容：润滑剂的选型（含润滑剂替代选择）、需求计划、采购验收（新油质量评价）、入库存储、润滑剂发放、润滑剂及润滑设施器具的可视化管理、设备日常润滑及巡检（定点、定质、定量、定时、定法、定人）、设备润滑与磨损状态监测（在用油评价）、设备润滑系统的污染控制、设备润滑磨损故障分析及预防、密封止漏、换油周期确定、加油换油清洗、康复处理、废油回收及处置、设备润滑系统及装置的改进，以及促进实施润滑管理的要求。

8.6.3 润滑规范

企业应根据需要，建立具可操作性的润滑可视化标准、油品仓储规范（或油品6S管理标准）、加换油品规范、液压系统清洗换油规范、污染控制规范、油液监测技术规范（检测取样规范）等。

8.6.4 油品选型

润滑专业人员宜根据设备种类、负荷、温度、速度、压力、（工况）环境、介质、能耗、成本等因素，及国家、行业标准、设备相关润滑技术资料、使用经验等，综合考虑确定适合设备使用的润滑剂种类、牌号和质量等级。

注1：必要时，企业可委托润滑专业服务机构提供油品选型服务。在保障设备润滑安全的前提下，降低润滑油品种

类, 优化油品管理, 可降低成本。

注 2: 参考国标, 如: GB/T 7631 《润滑剂、工业用油和有关产品(L类)的分类》。

8.6.5 润滑标准

企业应确定需建立润滑标准的设备, 并按“润滑六定标准”(定点、定质、定量、定时、定法、定岗)的要求建立润滑标准。润滑六定标准的基本要求:

- a) 定点: 指添加或更换润滑剂的部位或装置;
- b) 定质: 指润滑剂的名称、牌号, 应按润滑剂相关标准规范填写;
- c) 定量: 指对设备润滑剂使用的量, 定量的应明确参数和计量单位, 定性描述应具体明确;
- d) 定时: 指添加或更换润滑剂的间隔周期, 以及润滑剂的检测周期;
- e) 定法: 指润滑时使用的工具, 如: 手工油脂枪加注、手工涂抹、手动泵加注, 或自动润滑等;
- f) 定岗: 指明确执行润滑的岗位。

注 1: 对简单的设备或企业确定不用单独编制润滑标准的设备, 可根据需要将润滑标准的内容融合到设备保养标准或检查标准或相应的表格内。

注 2: 对需要利用拆卸设备进行润滑的部位, 可将润滑的具体要求, 写在设备保养或检修标准内。

8.6.6 油品更换计划

油品更换分为按期更换与按质更换。对按期更换油品的设备, 应建立润滑换油计划并按计划实施; 对按质换油的设备, 应确定油品检测周期, 并根据油品检测结果确定更换的时间。

8.6.7 采购与入库

- a) 润滑剂的需求计划和采购, 应按润滑标准润滑剂的名称和牌号正确填写, 并按企业采购相关管理制度执行采购。
- b) 入库的润滑剂名称、牌号、数量、质量等应符合采购单的要求, 新润滑剂入库, 应有产品合格证。必要时, 企业可根据需要对润滑剂进行取样抽检或委托油品专业检测机构检测。

8.6.8 润滑剂存放管理

润滑剂存放管理应遵循下列要求:

- a) 存放点或库房应清洁、阴凉干燥, 通风良好, 存放环境应防尘、防泄漏、防变质、防火、防雨、防晒, 温度及湿度宜按润滑剂供应商的建议或相关标准的要求。
- b) 应使用专用的容器装新润滑剂, 不可使用可能污染润滑剂的容器。
- c) 标示定位。应分类存放, 应对存放区域或位置、润滑剂、器具、润滑设备, 规范标示润滑剂的名称和牌号, 并按标示分类定位放置。
- d) 存放污染控制。存储的环境不污染润滑剂, 润滑剂的容器应加盖密封, 润滑器具应有防尘措施, 油品转桶应过滤, 应确保润滑器具清洁。

8.6.9 现场润滑实施

- a) 人员技能。对具体从事现场设备润滑的人员, 应培训其岗位润滑作业应知的制度标准(规范)和操作方法, 确保人员应知应会。
- b) 润滑器具。企业应根据润滑管理的需要, 配置必要的润滑器具柜、容器、润滑工具设备、过滤设备。必要时, 可根据实际需要配置润滑剂检测仪器。
- c) 可视化应用。根据需要, 对油标、油镜、油杯、油位表、油温表、油压表等, 进行油位标示,

以方便日常检查。

- d) 润滑作业。润滑执行人员, 应按企业的润滑管理要求、操作规范、润滑标准等, 对设备做好添加、过滤(在线或离线)、取样、检测、清洗、更换(滤芯)、换油等工作。
- e) 在用油污染控制
 - 1) 在添加润滑剂时, 应确保添加润滑剂的口洁净、润滑器具洁净;
 - 2) 添加油品时, 应做好油品过滤;
 - 3) 用后的润滑剂应加盖密封, 润滑器具应防尘;
 - 4) 适用时, 视情或按期清洗或更换油箱呼吸帽;
 - 5) 适用时, 换油前应按清洗换油规程, 对润滑系统或装置进行清洗、换油;
 - 6) 在更换或检修润滑系统时, 应确保零部件、工具清洁, 更换环境不污染润滑系统;
 - 7) 适用时, 使用净油机(滤油机)对油品进行在线或离线过滤、净化;
 - 8) 应对净油设备进行定期保养, 进行内部循环清洗, 清洗后的油排出后更换前后过滤材料, 清洗初滤器的金属网。
 - 9) 不同厂家生产的润滑油不宜混用。在特殊情况下, 混用前应进行小样混合试验。

注: 润滑过滤

- 1) 润滑剂转桶的次数越多, 与空气及器具等接触的次数越多, 油品被污染的可能性则越大;
- 2) 原装油桶经滤油机直接加入设备油箱的, 可不用另外加滤网;
- 3) 油桶滤网和漏斗滤网采用不锈钢网或铜丝网, 新油转桶或加注过滤网的目数, 宜参考下列要求:
 - 低粘度(\leq ISO VG 46#)润滑油: 油桶滤网100目, 漏斗滤网为120目。
 - 中粘度(ISO VG 28~150#)润滑油: 油桶滤网为80目, 漏斗滤网为100目。
 - 高粘度(\geq ISO VG 220#)润滑油: 油桶滤网为60目, 漏斗滤网为80目。

8.6.10 润滑日常检查

- a) 润滑元件、附件齐全、完好;
- b) 油标、油镜清晰, 油位、油压、油温, 在规定范围;
- c) 润滑部位润滑良好, 无干摩擦现象;
- d) 呼吸帽通畅, 表面无杂物堵塞透气孔;
- e) 无渗漏现象, 无加脂注油过多导致的溢流污染其他部件或地面的现象;
- f) 自动润滑系统功能正常;
- g) 油品在线监测系统或在线过滤系统, 运行正常;
- h) 集中润滑系统, 风冷或水冷装置保养良好, 功能正常。

8.6.11 废润滑剂管理

- a) 各产生废油的单位应指定人员负责管理废油及回收。
- b) 废油, 残留及废弃润滑脂及使用后的包装物, 应妥善处理, 不得污染环境;
- c) 企业应对废油进行回收, 应将废油装在加盖的容器内;
- d) 回收的废油要集中分类存放管理, 存放废油的区域或装废油的桶, 应醒目标示“废油”等字样;
- e) 企业应委托给有关部门认可的废油回收厂商回收废油, 不得交给无证单位和个人。

注: 废油标识。更换下来的废油, 应进行分类标识, 标示如: 费内燃机油、废齿轮油、废液压油、废压缩机油、废汽轮机油、废热处理油等。

8.6.12 检查与改进

- a) 企业设备管理者，应组织或指定人员，对企业润滑管理进行监督检查、考核。
- b) 视需要，企业宜采取措施改进设备润滑系统或装置，以减少润滑故障、改善设备润滑效果、降低油耗和能耗，或减少人工润滑的劳动强度等。
- c) 视需要，企业设备管理部门宜对年度润滑剂及耗材消耗量进行统计分析，宜对设备润滑磨损故障停机时间和原因进行分析与记录，以便识别改进的机会。
- d) 视需要，企业的润滑管理与实用技术培训、油品检测、润滑剂选型、润滑故障诊断、润滑管理专项评审或咨询等，可委托专业的润滑服务机构或润滑专业人员提供服务。
- e) 适用时，企业宜对为本企业提供润滑技术服务的供方，参照本标准条款“8.22 设备供方管理”进行管理。

8.7 液压、润滑及气动设备管理

8.7.1 安装调试及验收

- a) 应有足够的安装、调试技术文件来指导设备的安装和调试，该技术文件应符合企业约定的设计技术要求和国家、行业的通用技术要求。
- b) 安装设备前，应按照安装、调试技术文件要求，对设备的油箱、管道等进行冲洗、吹扫和洁净保管。
- c) 设备安装完工后，应按照安装、调试技术文件要求，对设备系统进行检查、确认，无误后进行压力试验、调试和试运转。
- d) 设备安装和验收，参照本标准“7 前期管理”中适用的要求。有特殊要求的，还应参照企业约定的设计技术要求。
- e) 液压、润滑设备基本要求
 - 1) 设备的布置应提供足够的空间和安全通道，便于操作、维护、检修。
 - 2) 所有的控制装置和仪表应安装和布置，应易于操作人员观察、试验、调节和维护、检修。
 - 3) 除非另有规定，公用的底座应设有排液槽。
 - 4) 油箱应提供阀门连接的放空管、排凝口和管道，使得设备运转期间备用部件可以排放、清洗和再充满。
 - 5) 油箱应具有水分和杂质分离的能力，油箱应配置法兰连接的放空接口，宜提供油净化器接口，并带阀门和盲板。
 - 6) 除非另有规定，油箱和焊接在油箱上的所有附件、所有接触流体的仪表零件应采用奥氏体不锈钢材料。
 - 7) 设备位号、油冷却器、油过滤器、油泵、油箱、高位油箱、仪表位号、管线号等应有规范、醒目的标示。

8.7.2 运维管理基本要求

- a) 企业应明确液压系统、集中润滑系统、气动系统的管理职责和要求，并监督实施；
- b) 宜参照本标准“设备保养管理”、“设备点巡检管理”、“设备状态监测”、“设备润滑管理”等相关条款的要求，建立下列适用的标准和表单（不仅限于此）：
 - 1) 设备操作规程；
 - 2) 设备保养及点巡检标准；

- 3) 液压、润滑系统换油清洗规程;
- 4) 换油标准;
- 5) 换油时机（按期换油可编制“年度油品按期更换计划”，按质换油可编制“油品年度检测计划”及引用的国家、行业换油标准）;
- 6) 过滤器、冷却器的清洗或更换管理要求或定期更换计划;
- 7) 压力容器、分气缸、安全阀等的定期检验或检测计划。
- c) 为方便日常检查维护，企业宜运用可视化的方法，对液压系统、集中润滑系统、气动系统的相关元件进行标示。如：
 - 1) 管路名称、介质及流向标示;
 - 2) 泵组、阀组、仪表、长管道及对应接头等的名称和位号标示;
 - 3) 集中润滑管路分配器的名称、编号及供用点名称、编号标示;
 - 4) 气动设备气路中的油雾器内面液位范围标示;
 - 5) 仪表的工作量程范围标示;
 - 6) 系统原理图;
 - 7) 关键提示或配图的日常点巡检标准。
- d) 企业应识别设备操作、维护和维修等岗位的技能要求，组织相应的管理和技术培训，确保相关人员能够胜任该岗位。

8.7.3 设备运行检查维护基本要求

企业应做好下列适用方面的管理与执行落实：

- a) 设备完好，表面无积尘，无异音，无异味，无渗油无漏气，存放油品的容器应具有防污染的装置或措施；
- b) 设备系统的油温、油压、气压、流量、执行机构速度等相关参数符合设定要求，液位在规定的范围；
- c) 企业应按照既定的点巡检标准和周期，检查液压系统、集中润滑系统、气动系统，若检查发现问题，应按照企业规定的要求进行处置；
- d) 企业应按照既定的保养要求、保养计划，做好设备及过滤器、冷却器等保养维护；
- e) 企业应按照既定的要求，做好油品的日常检查或检测，根据油品状况实施按期或按质换油。换油前，应对液压或润滑系统进行清洗。清洗后系统的油液污染度检测值应符合系统的设计技术要求；
- f) 对液压系统、润滑系统、气动系统的备件、材料，在使用前应做好防污染、防变质等管理；
- g) 对液压、润滑、气动设备出现的缺陷或故障，宜视需要组织专业技术人员（包括邀请外部专业技术人员），进行源头分析与治理，包括采取技术改造措施或更新设备。

注 1：液压系统（管道）冲洗后内腔污染度等级应符合设计技术文件的规定设计技术文件未规定时，污染等级评定应符合现行国家标准 GB/T14039《液压传动油液固体颗粒污染等级代号》的有关规定，并应符合下列要求：

- 1) 液压伺服系统的污染等级不应大于：—/15/12。
- 2) 带比例阀的液压控制系统及静压供油系统的污染等级不应大于：—/17/14。
- 3) 液压传动系统、动压轴承供油系统，润滑油集中润滑系统污染等级不应大于：—/19/16

注 2：液压系统日常检查要点：

对系统的日常检查能发现可能出现的问题的部位并提出维修措施。这些维修能延长机器的使用寿命和降低液压系统的运行成本。日常检查项目一般包括：

- 1) 噪声水平：噪声水平增加可能预示有气穴问题出现。过高的温度使油液粘度降低，导致摩擦副的金属与

- 金属接触，从而会使噪声水平提高。
- 2) 振动:联结松动或不对中会引起振动、磨损加速和失效。
 - 3) 冲击载荷:系统元件，如软管和装配部件，受到因流量和压力突然变化造成的冲击载荷作用时，能导致泄漏和失效。在有冲击载荷的地方，应在系统中安装蓄能器。
 - 4) 泄漏:油液泄漏可导致油位下降，系统性能降低。此外，泄漏的成本损失大而且引起安全问题。
 - 5) 油液的气味和颜色:尽管气味和颜色不能用于说明油液的润滑能力，但这些物理特性的变化说明可能存在污染(溶剂、添错了油、降解等等)，或油液已到达了其使用寿命的终点。如果对气味和颜色的原因有怀疑，可将油样递交实验室作油液分析。如果这些变化还伴随有机器工作异常，就应换油并将油样提交实验室作油液分析。
 - 6) 过滤:加油滤网、透气孔和过滤器的状态(指示仪表或压差仪表)应当能表明是否需要对其清洁或更换。
 - 7) 温度:如前所述，从油液的寿命和系统性能两方面看，将温度控制在合理的范围内很重要。温度过高的原因有热交换器阻塞或太脏、压力过大、内泄过多及油位过低。油液粘度过低(不能形成足够的油膜)或过高(过多的剪切作用)也能导致较高的温度。
 - 8) 起泡:油箱内油液表面有少量气泡是正常的。气泡过多可能说明吸油管路有泄漏、污染水平不达标或油液的抗泡性不合格。

8.8 设备点巡检管理

8.8.1 点检基础工作

- a) 企业宜建立设备点检管理制度，明确设备点检管理要求，并向应知制度的人员予以宣贯；

注: 点检管理要求通常包括点检管理的职责划分、点检流程、点检作业规范、点检标准及记录、点检培训、点检仪器和软件系统的点检器具的配备、点检计划与点检实施过程管理、点检发现的问题及处理要求、执行检查与考评、总结分析与改进。

- b) 企业应根据设备管理的需要，确定需建立设备点检标准的设备。建立点检标准时应遵循下列要求：

- 1) 应明确建立点检标准的人员、时限、编制与审批、发布、培训等要求；
- 2) 适用时，企业的设备点巡检管理宜数据化、网络化，选择适合的供应商或自主开发适合本企业管理要求的设备点巡检管理系统或模块，并配备必要的仪器、工具；

注: 设备点巡检管理系统或模块，企业可在设备信息化系统内涵盖。

- 3) 有建立点巡检管理系统或模块的企业，应明确需要进行点巡检管理的单位、设备、测点布局、测量参数、巡检内容等相关信息；
- 4) 企业宜按“点检六定标准”(定点、定标、定态、定法、定时、定岗)的要求建立点检准，点检六定标准的基本要求：

——定点：需点检设备的系统、部件或部位；
 ——定标：判断正常或异常的定性或定量标准；
 ——定态：指点检的时机，如：运行、停止、运行/停止、或利用维修时拆卸后点检；
 ——定法：明确人体的感官(视、听、触、嗅、味)或具体的工具、检测设备、仪器名称等；
 ——定时：明确点检的间隔周期；
 ——定岗：明确点检的责任岗位。(根据需要，有的点检项目可不同岗位重复检查。)

- 5) 必要时，可建立与设备安全或作业安全相关的专项点检标准；

6) 必要时, 可建立设备装置的检验测试标准; 如: 变配电设备试验项目、周期、标准等。

注: 与作业安全相关的, 如电工绝缘工具的定期检查与检测。

- c) 必要时, 根据点检标准建立点检记录, 便于记录点检结果;
- d) 必要时, 根据点检标准建立年度点检(专检或精密检测等)计划, 便于点检执行;
- e) 必要时, 编制点检路线图, 以规范点检行走途径;
- f) 必要时, 将可视化方法应用于点检。
- g) 企业应根据点检的需要, 配置与点检相适宜的工具、仪器; 必要时, 对点检的仪器进行校准或检定;
- h) 对执行点检的人员, 应进行点检技能识别并提供相应的培训, 确保其有能力执行点检工作。

8.8.2 点检实施

在实施点检时, 应遵循下列适用的要求:

- a) 应明确人员点检设备的责任区域或设备;
- b) 点检人员应按点检管理要求和点检标准, 实施点检工作, 企业对点检有记录要求时, 点检人员应按时、如实、规范记录检查结果;
- c) 在点检中发现的设备异常、缺陷等问题, 应如实记录, 应及时处理或反馈给有关单位或人员予以处置; 因条件限制(时间、备件或其他原因)暂时无法处理的, 应制定监护措施, 以确保设备安全运行; 设备问题管理应形成闭环。
- d) 在实施点检的过程中, 应根据设备改造、役龄、工作负荷、工况条件(环境)变化、点检结果、劣化程度、维修后、点检仪器升级、设备信息化系统应用等因素, 对点检标准、执行计划、点检记录、点检路线图等进行适宜性修订。
- e) 必要时, 对点检的数据及相关信息进行分析, 以掌握设备状态及劣化发展的趋势, 以便对设备进行预防性维修;
- f) 适用时, 应对设备点检的电子数据档案进行有效管理。
- g) 适用时, 应定期开展防爆电气设备隐患专项检查(检测)并视需改善。

注 1: 电气防爆安全检测, 为了确认危险场所的电气设施、设备运行状态防爆性能的安全可靠性, 由具备相应检测检验资质的机构, 对被检设施、设备进行不拆卸或局部拆卸并辅以某些措施的检测活动。

注 2: 电子数据档案管理包括设备检测点设置, 参数设置, 门限设置与修改, 采用仪器, 历次检测数据, 测试人员和设备异常及处理记录, 数据的日常备份要求。门限, 指某一电路或器件的预先设定点的值。例如: 设定的电流值或电压值。

8.8.3 点检有效性与改进

- a) 设备使用及设备管理人员, 应对设备点检的执行进行监督检查并视需考核, 以确保设备点检管理的有效性。
- b) 宜定期对点检管理的绩效进行分析, 以不断改进设备点检管理。
- c) 应根据设备设施的使用环境、寿命等变化条件定期对点检标准、方法等进行调整。
- d) 必要时, 宜开展设备专项改善活动, 参照“10 改进”。

注 1: 点检分析的项目, 如: 问题检出率、设备缺陷/异常记录、故障/维修记录、倾向管理记录、点检执行情况、人员点检技能达标情况等。

8.9 设备状态监测管理

- a) 企业内部实施状态监测，应规范下列适用的要求：
- 1) 以文件形式明确设备状态监测的职责及工作流程；
 - 2) 从事设备状态监测与诊断的人员，应具备相应的能力；
 - 3) 根据设备重要度、故障发生率、可诊断性，识别并确定纳入状态监测的设备、监测部位（或点）；
 - 4) 建立设备状态监测标准；
 - 5) 实施状态监测，对设备进行数据采集，形成状态监测记录；
 - 6) 分析状态监测数据，对设备状态、精度等进行诊断评价，形成诊断、评价记录；
 - 7) 根据评价的结果，对存在劣化倾向或异常的设备采取措施改善；
 - 8) 对监测诊断的评价记录和改善措施进行验证。
 - 9) 适用时，宜将状态监测仪器纳入定期校验（或校准）。

注 1：对人员的要求，可参考 GB/T 23718 《机器状态监测与诊断 人员资格与人员评估的要求》。

注 2：设备状态监测指南，可参考 GB/T 22393-2015 《机器状态监测与诊断 一般指南》

注 3：状态监测标准，通常包括设备名称与位号、监测图示、设备相关参数、监测点、标准范围（如：警示状态、报警值、危险值）等信息。

注 4：状态监测的措施，如：设备装置的控制系统、振动监测，测温、热成像、监控温升变化、测转速、声发射、油液分析、无损检测等各种涉及设备状态的参数信息，多元综合分析设备的运行状态。

注 5：电机状态检测与故障诊断管理方法，如：（离线）静态电路分析、（在线）动态电信号分析，可检测电机定子故障（绕组短路等）、转子故障（断条、气隙不均匀等）、轴承故障、对中问题。

- b) 企业外协实施设备状态监测（检测），宜由设备管理部门组织开展，并遵循下列适用的要求：

- 1) 按需提出需要外协状态监测（检测）的设备及监测（检测）项目；
- 2) 视需编制外协状态监测（检测）的年度计划及预算；
- 3) 选择并确定具有监测（检测）项目资质的供方，签订合作协议或合同，并组织项目实施；
- 4) 应对外协状态监测（检测）实施过程中的安全、质量、进度管理、验收、质量跟踪，协调解决在实施过程中遇到问题；
- 5) 应要求外协监测（检测）单位提供监测（检测）记录及诊断报告；
- 6) 应根据诊断的结果及监测（检测）单位的建议，对存在问题的设备采取措施改善，并验证改善效果；
- 7) 宜按本标准“8.22 设备供方管理”，对外协状态监测（检测）单位进行管理。

8.10 管道管理

适用时，企业应规范管道管理，宜涵盖下列适用的要求：

- a) 必要时，企业宜建立管道管理制度、管道检查标准，编制管道管理所需的记录表和检查计划
- b) 压力管道，按特种设备的相关要求进行管理；

注 1：管道管理制度，通常包括管道管理的职责与分工、管道施工和质量验收管理、管道试运投产管理、管道信息和技术档案管理、管道检验管理、管道巡检管理、通球清理等。

注 2：管道管理应包括管道涉及到的管道、管件、阀门、管架及管架基础等。

注 3：对输送可燃、易爆或有毒介质的压力管道，应建立巡检（线）检查制度和应急措施（方案），并进行演练。

巡检记录通常包括巡检时间、路线、内容及报告和处理的问题。

注 4: 管道检查标准, 通常涵盖管道的宏观检查、管道内部检测。对管道检查标准的要求, 参考本标准要素“设备点检管理、设备状态监测管理”。

注 5: 管道记录, 如: 管道运行记录、管道开停车记录、管道隐患监护措施实施情况记录、管道改造施工记录、检修报告、管道事故处理记录、检验方案。

注 6: 按质检总局《特种设备目录》, 特种设备里的压力管道下设工业管道, 企业在编制管理制度和标准时, 应满足特种设备的管理要求。

注 7: 压力管道定期检验, 宜参照 TSG D7005《压力管道定期检验规程 工业管道》。

c) 必要时, 企业应建立管道操作规程;

d) 按管道检查要求和检查计划, 实施管道检查并记录; 检查时发现的异常情况, 应查明原因, 及时处理, 或按企业规定的要求上报处理;

e) 建立管道基本信息台帐, 工业管道资料齐备;

f) 地面管道应有介质、流向等标识, 地下敷设的管道应在地面设置走向和介质等标识;

g) 必要时, 外协检测管道, 应选择具有检测资质的单位及人员进行管道检验工作;

h) 对从事管道安装与检修的施工队伍, 应具有管道安装修理资质, 企业应做好管道安装与修理工的验收、投用管理。

注 1: 管道操作规程通常包括操作工艺指标、重点检查项目和部位、紧急情况的处置和报告程序;

注 2: 管道信息台帐, 通常包括(但不限于): 管道名称、管道号、管道级别(按照工业管道级别划分规定填)、设计单位、安装单位、安装年月、投用年月、管道规格(公称直径 mm、公称壁厚 mm、道长度 m)、设计/工作条件(压力 MPa、温度 °C)、输送介质管道材质、起止点、防腐方式、保温(绝热)方式、清洗介质、铺设方式、焊口数量, 以及附件信息等, 压力管道还需有检验周期、检验结论、检验机构名称、下次检验日期、备注。

注 3: 工业管道资料, 通常指管道平面布置图、管道工艺流程图、单线图、历次在线检验报告、历次全面检验报告、运行参数等技术资料。

注 4: 地下敷设的管道标识, 如: 管道沿线阴极保护测试桩标识、里程桩标识、转角桩标识。除对管道标识外, 可根据管理需要, 对阀门等设备进行(标号挂牌)标示。

8.11 仪表管理

适用时, 企业对仪表的管理宜考虑下列适用的要求:

8.11.1 管理机制

- a) 明确仪表的归口管理部门, 配置与仪表管理相适应的专职技术人员;
- b) 建立仪表管理制度; 制度宜包括仪表管理的机构与职责、仪表规划、设计、制造、选型、购置、安装、使用、维护、修理、改造、更新直至报废、检查考核的全过程;
- c) 根据仪表管理需要, 编制仪表运行、保养、检查、校验、检修所需的标准或规程, 并对使用人员做好培训;
- d) 建立仪表台帐、档案和基础资料;
- e) 视管理需要, 建立仪表管理指标并进行统计、分析与改进;
- f) 定期检查仪表管理的执行情况并视需进行分析与改进。

注 1: 仪表分类: 温度检测仪表、压力检测仪表、流量检测仪表、物位检测仪表、机械量检测仪表、成分分析和物性检测仪表(如: 辐射火焰探测器、噪声测量仪、粉尘浓度测量仪)等。

注 2: 仪表管理指标通常指“仪表四率”, 即仪表完好率、使用率、控制率、泄漏率。也可统计联锁系统投用率、

可燃或有毒气体检测报警仪的安装率、完好率和使用率等。

注 3：仪表档案资料包括：工程竣工图包括（装置整套仪表自控设计图纸及竣工图）；设计修改文件和材料代用文件；隐患工程资料和记录；仪表安装及质量检查记录；电缆绝缘测试记录；接地电阻测试记录；仪表风和导压管等扫线、试压、试漏记录；仪表设备和材料的产品质量合格证明；仪表校验和试验记录；回路试验和系统试验记录；仪表设备交接清单；报警、联锁系统调试记录；智能仪表、DCS、ESD、PLC 组态记录工作单；未完工程项目明细表等；仪表设备说明书。

8.11.2 仪表选型、安装与验收宜考虑以下：

- 综合考虑满足生产需要、安全可靠性（选用的仪表需考虑外壳防护等级（IP）适应使用环境）、技术先进性、企业仪表现状和发展规划、主流机种、经济性；
- 经过国家技术监督部门认可的合格产品；
- 有利于企业集中管理，有利于系统集成、信息集成、功能集成；
- 仪表安装及验收，应符合仪表相关国标、行业及厂商的技术要求，验收后应有记录。

注 1：仪器仪表，在选型时应考虑到防冻防凝等环境要求，安装仪表时应充分考虑仪表的防冻防凝，如导压管尽可能短，要便于保温、伴热等。

注 2：仪表安装与验收，可参考标准 GB 50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》；

8.11.3 仪表的使用、维护、故障处理和检修管理宜考虑下列要求：

- 仪表在投用前，宜由技术人员根据仪表的特点编制相关规程，并对仪表的操作及保养人员进行培训，视需要委外培训；
- 用于监视和测量的仪表，应在使用前和（或）按规定的时间间隔或进行检定/校准；
- 仪表应有醒目的仪表名称、位号、重要参数等标识，并与仪表台账一致；适用时，可对仪表的工作范围进行可视化标示，以方便日常巡检；放射性仪表现场要有醒目的警示标志；
- 按企业既定的标准和要求，做好仪表日常检查、保养工作；
- 仪表运行或检查、检修时发现异常或故障，仪表技术人员应及时进行处理，并对故障现象、原因、处理方法及结果予以记录；
- 应按有关计量法规要求，编制仪表检定/校准计划并实施，检定/校准后的仪表应有检定/校准状态标签、记录，不应使用超期未检或检定不合格的仪表；
- 对仪表缺陷、故障、变更、联锁系统保养、检修、操作、检定等需退出联锁状态或需要办理仪表作业工作票的，应按企业规定要求办理联锁工作票或仪表作业工作票，经权责人员批准后方可实施；
- 仪表检修，通常随设备装置停工时进行，视需编制检修计划，准备检修所需的备品备件、材料、工具和标准仪器，需委外检修的仪表则外协检修；检修后应有记录；
- 适用时，仪表单机校准后应进行回路联校，参加联锁的仪表还应进行联锁回路确认。

注 1：自动化仪表设备的检修周期原则上根据其在生产装置的大修周期确定，国家有强制规定的按有关要求执行。

注 2：仪表检修，指对仪表的清洁润滑，解体清洗、除垢，整机或主要部件检查及性能测试、调整、校验、更换主要零部件或易损件，恢复外观、整体修复、程序检查、总体（整机）性能试验、用户软件及数据备份，使其主要技术指标达到出厂要求。

注 3：仪表检修记录的内容需包括：检修仪表的位号、装置名称、仪表名称及规格型号；外观检查记录；重要仪表系统检修前的测试记录、设定值记录；检修后的测试、校验记录、设定值记录；检修中更换的零部件、调整过的部位；校验时所用的标准仪器名称、量程、精度及仪器编号；记事栏；检修日期和检修、验收人员的签字。

8.12 计量设备管理

适用时，企业对计量设备的管理，通常宜涵盖下列要求（但不限于此）：

- a) 应明确计量设备的归口管理部门及计量设备涉及的部门及岗位。
- b) 宜建立计量设备管理的制度，涵盖计量设备的需求计划与选型、采购、验收、计量台账、操作及校准规程、使用、保养、检定或校准、维修、报废等。
- c) 使用、保养、检查（点检）管理：
 - 1) 应经计量检定合格，并有合格标签；
 - 2) 计量设备的工作环境条件，符合设备的设计要求；
 - 3) 计量设备的使用者经过操作、保养培训且符合要求；
 - 4) 视需要，建立计量设备的操作规程；
 - 5) 视需要，建立计量设备的保养标准并按标准实施；
 - 6) 视需要，建立计量设备的检查标准并按标准实施；
 - 7) 为防止误用，严禁使用无检定合格证或者超过检定周期以及经检定不合格的计量设备。
- d) 检定或校准
 - 1) 企业内部校准的计量设备，应编制相应的校准规程，应编制校准计划，并按计划实施，校验后应有记录和校准状态标签。
 - 2) 外协检定或校准计量设备，应编制检定计划，并按计划实施，应向当地县（市）级人民政府计量行政部门指定的计量检定机构，联系有关检定事宜，检定后应有检定记录和校准状态标签。
- e) 维修与报废
 - 1) 能内部维修的计量设备，可由内部专业人员进行维修；
 - 2) 需外协维修时，应按企业规定要求外协维修；
 - 3) 应有维修的记录；
 - 4) 符合报废条件的计量设备，按企业的审批程序办理报废。

注1：计量设备，指测量仪器、测量标准、参考物质、辅助设备以及进行测量所必需的资料的总称。

注2：测量仪器 /计量器具，指单独或与一个或多个辅助设备组合,用于进行测量的装置。

注3：计量设备台帐，需包括（但不限于此）使用部门、分类编号、设备名称、设备编号、规格型号、测量范围、精度等级、出厂编号、制造厂商、启用日期、检定周期、检定周期单位、检定日期、检定单位、检定费用、下次检定日期、检定结果、设备状态、存放地点、备注等。

注4：计量设备管理，可参考：GB/T 19022/ISO10012 《测量管理体系 测量过程和测量设备的要求》

8.13 设备节能管理

企业为高效合理地利用能源，合理降低能源消耗，企业应明确下列适用的要求：

- a) 宜建立能源管理制度，明确设备能源管理的单位及岗位职责；
- b) 应对员工进行能源管理制度、节能政策法规宣传教育和岗位技术培训；
- c) 应识别并确定对能源消耗、能源利用效率有重要影响的设备；
- d) 宜建立可测量的节能控制指标和相应的考核制度；
- e) 宜合理配备和使用符合国家标准的能源计量器具，提高能源计量基础能力，确保原始数据真实、准确、完整；

- f) 建立能源原始记录和统计台账, 明确能源统计人员, 并按能源数据采集要求进行采集、统计和报送;
- g) 应定期监控重点用能设备的能源消耗及利用效率, 定期进行能源统计和消耗状况分析, 根据分析的结果而视需采取措施改善;
- h) 必要时, 采用高效的节能工艺、技术、设备(产品), 并同时考虑采用这些节能技术和方法的经济效益。
- i) 必要时, 变配电系统节能降耗, 宜从管理措施、技术措施两方面进行。

注 1: 节能设备、技术和方法, 如: 合理匹配各系统和设备以优化用能、借鉴节能新技术和方法、利用新能源和可再生能源、应用智能微电网、分布式光伏发电、余热余压利用和绿色照明等技术。

注 2: 更多有价值的信息, 可参考《工业节能管理办法》、《工业节能管理办法》、GB/T 13234《企业节能量计算方法》、GB/T 2589《综合能耗计算通则》、GB/T 23331《能源管理体系》、CNAS-TRC-015《能源管理体系能源绩效改进及确认方法》、《高能耗落后机电设备(产品)淘汰目录》、GB/T 13234《用能单位节能量计算方法》。

8.14 特种设备管理

企业应根据《中华人民共和国特种设备安全法》、TSG 08-2017《特种设备使用管理规则》等国家、行业有关特种设备的法规及标准, 策划、建立并有效实施企业的特种设备管理制度和高耗能特种设备节能管理制度, 以及操作规程。

注 1: 安全法规及标准, 如:《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》、TSG 03-2015《特种设备事故报告和调查处理导则》、TSG 08-2017《特种设备使用管理规则》等。

8.15 变配电管理

8.15.1 管理机制

- a) 机构。企业应确定变配电管理的部门及其职能, 以负责企业内部的变配电设备设施的管理、协调、监督、技术指导、对外业务联系、委外维修等工作, 并贯彻落实企业变配电管理制度。
- b) 职责。变配电管理部门应根据运维工作内容(变电站/所前期管理及运维期培训、巡视、操作、维护、检测、消缺、工作监督检查等), 明定相关岗位职责, 并严格落实各岗位人员责任制。
- c) 制度。变配电管理部门应根据实际需要, 组织设备管理和电气技术相关人员, 建立所需的变配电管理规章制度。
- d) 标准。变配电管理部门应组织电气技术人员, 依据国标、行标、电网公司及企业管理要求等, 结合企业变电站(所)或变配电室现场实际情况, 编制变电站(所)或变配电室现场运行规程、安全工作规程、巡视、检测等技术标准。
- e) 变配电管理部门应对管理制度、技术标准、运行规程、安全工作规程等, 贯彻落实到位, 应定期进行复审, 视需修订, 并做好文件控制管理。
- f) 变配电管理部门应定期做好自主监督检查, 指导、检查运维人员严格遵守既定规章制度和标准, 做好运维记录、台账, 并及时、准确和真实填写相关记录, 便于查询。
- g) 设备管理等部门应定期对变配电部门的运维管理进行监督检查。

注 1: 变配电管理制度, 宜包括以下适用的方面(但不限于此):

运维班管理（运行岗位责任、变电站（所）或变配电室值班及交接班管理）、运行规程、安全工作规程管理、设备巡视、倒闸操作、工作票管理、故障及异常处理、缺陷管理、设备维护、专项工作、辅助设施管理、运维分析、运维记录及台账、档案资料、仪器仪表及工器具、人员培训、检查与考核等。

注 2：编制变配电安全工作规程时，宜考虑以下适用的方面：

- 1) 编制规程参考标准，如：GB 26859《电力安全工作规程 电力线路部分》、GB 26860《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》。
- 2) 规程宜涵盖变电站一次、二次设备及辅助设施的运行、操作注意事项、故障及异常处理等内容。
- 3) 可参考、借鉴《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）。
- 4) 倒闸操作、送电、停电操作。
- 5) 电力电缆工作、线路作业、带电作业、动火作业、高处作业等。
- 6) 在六氟化硫电气设备上的工作。
- 7) 在停电的低压配电装置和低压导线上的工作。
- 8) 二次系统上的工作。
- 9) 电气试验规程，如：高压试验、便携型仪器的测量、钳形电流表的测量、绝缘电阻表测量绝缘、直流换流站阀厅内的试验。

8.15.2 投运前管理

- a) 企业应按国家法律法规、国家及电力、石油化工等行业相关标准，做好变配电设备设施的前期管理，包括变配电系统及设施的规划选型、设计、制造/检验、安装、调试、试运、交接试验、验收、投用等管理，宜参考本标准“7 设备前期管理”中适用的要求。
- b) 在变配电设备投运前，变配电管理部门应组织并做好下列适用的工作：
 - 1) 组织完成变电站（所）或变配电室现场运行专用规程的编写、审核与发布，相关管理规章制度、规程、标准、表单配备齐全；
 - 2) 应针对运维人员进行岗位应知应会培训；
 - 3) 应配备足够数量的仪器仪表、工器具、安全工器具、备品备件等。运维班应做好检验、入库工作，建立实物资产台账；
 - 4) 若有配置变配电信息化系统，应将设备台账、主接线图等信息按照要求录入系统；
 - 5) 应根据国家及电力行业相关标准，制作并安装好设备标识牌、相序牌、安全标志牌等；
 - 6) 应根据国家及电力行业相关标准，做好变电站（所）或变配电室的验收工作。
 - 7) 应做好变电站（所）或变配电室工程竣工资料的整理和移交归档。

注 1：电力法律法规及标准，如：中华人民共和国电力法、电力供应与使用条例、电力监管条例、GB 50052《变配电系统设计规范》、GB 50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》、GB 50150《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》、DL/T 596《电力设备预防性试验规程》、DL/T969《变电站运行导则》。

注 2：企业在变配电系统及设施规划及选型阶段，宜请当地电力供应企业专业人员提供建议，应选择有资质的机构进行规划设计、建造施工。应明确设计依据和规范、进行负荷分析、做好电力设备选型、电力布线、电缆选择、接地和防雷等规划和技术要求，以及初设审查、图纸交底、基建工作、工程协调、电气设备交接试验、验收送电等，以及配套的电力设备管理信息系统管理。

注 3：企业内变配电系统，在选型或设计时应根据满足企业安装和使用要求，宜考虑从总降压变电站或高压配电所、高低压配电线路、变配电设备和用电设备，电力变压器、继电保护装置或微机保护装置、低压动力配电柜/配电箱等。

注 4：变配电设备，包括电力变压器、高低压开关设备、保护设备、（电能计量设备及仪器）测量设备、无功补偿设备、高压开关柜和低压配电屏等。

注 5: 电气设备必须按正常工作条件进行选择，并按短路条件进行校验。按正常工作条件选择电气设备，应考虑电气设备工作的环境条件和电气要求。按短路条件校验电气设备，就是要保证电气设备在短路故障情况下具有足够的动、热稳定性。环境条件指电气设备的使用场所(户外或户内)、环境温度、海拔高度以及有无防尘、防腐、防火、防爆等要求。电气要求指对设备电压、电流和断流能力等方面的要求。

注 6: 投运前电能质量管理。在电能质量干扰源建设项目接入电力系统规划设计阶段，应进行电能质量预测评估；在建设项目的试运行阶段，应进行电能质量监测评估。监测评估宜在电网较小运行方式和电能质量干扰源正常运行的各种工况下进行。预测评估、监测评估等相关工作均应由项目建设单位委托有资质的机构进行。

8.15.3 作业现场的基本条件

- a) 变配电作业现场的生产条件和安全设施等应符合有关标准规范的要求，工作人员的劳动防护用品应合格、齐备。
- b) 变配电所的照明、围墙、大门完好；现场环境整洁，场地平整，道路畅通，值班室整洁、有序；放置的安全器具、工具、仪表、备品备件、材料、钥匙等物品，标识清楚、整齐有序，值班室各类技术资料摆放整齐，标示齐全、醒目。
- c) 安全器具
 - 1) 现场使用的绝缘安全工器具应合格。企业应按规定周期和要求，对绝缘安全工器具进行试验。应按器具的使用说明书等要求做好保管及存放。
 - 2) 变配电运维班应配置充足、合格的安全工器具，建立安全工器具台账，应统一分类编号，定置存放。
 - 3) 应根据安全工器具试验周期规定建立试验计划表，试验到期前运维人员应及时送检，确认合格后方可使用。
 - 4) 安全工器具使用前，应检查外观、试验时间有效性等。绝缘安全工器具使用前、使用后应擦拭干净，检查合格方可返库存放。
- d) 常有人工作的场所及施工车辆上宜配备急救箱，存放急救用品，并应指定专人经常检查、补充或更换。
- e) 变配电系统及设施、电缆电线等，宜参照 GB/T 30085《工业系统装置和设备及工业产品 电缆和电线的标记》、GB 2894《安全标志及其使用导则》等国标、行标及电网企业等标准，做好所需的安全标志和可视化标示，让安全和标示一目了然。
- f) 携带型仪器仪表。应根据变配电设备和线路巡视、检测等实际需要，配备必要的携带型仪器仪表，培训人员会正确使用，并遵循 DL/T 1199《电测技术监督规程》的规定进行检定。

注： 检测用仪器如：红外热像仪、(超声波)局部放电检测仪、绝缘及接地电阻测试仪、SF6 气体定量检漏仪、电能质量分析仪、电缆故障检测仪等。

8.15.4 变配电安全管理

- a) 防误闭锁装置管理
 - 1) 企业宜配置防误闭锁装置，装置应安全可靠，能够实现“五防”功能，即：
 - 防止误分、误合断路器；
 - 防止带负载拉、合隔离开关或手车触头；
 - 防止带电挂(合)接地线(接地刀闸)；
 - 防止带接地线(接地刀闸)合断路器(隔离开关)；
 - 防止误入带电间隔。

- 2) 变电站现场运行专用规程应明确防误闭锁装置的日常运维方法和使用规定,应定期检查变电站防误闭锁装置并记录,记录宜包括名称、型号、数量、检查日期、检查项目、存在问题、检查人员、备注。
 - 3) 装置应保持良好状态;发现装置存在缺陷应立即处理。
 - 4) 防误装置及电气设备出现异常要求解锁操作,或电气设备检修需要解锁操作时,应经防误装置专责人现场批准,并在值班负责人监护下由运维人员进行操作。
 - 5) 接地线管理。接地线的使用和管理应严格按企业的安全操作规程执行。接地线的装设点应事先明确设定,并实现强制性闭锁。
- b) 工作票管理
- 1) 工作票应遵循国家、行业及企业变电站安全规程中的有关规定,明确工作票管理要求,规范工作票的格式和内容。
 - 2) 在开工前工作负责人应根据工作任务的要求,确定检修负责人及工作人员、停电范围、工作时间及所需采取的安全措施等填写,并按企业规定审批,以确保作业安全。
 - 3) 运维管理人员应定期抽查工作票,对不合格的工作票,应提出改进意见,并签名,视需考核。
注:工作票,也称为“安全作业证”或“安全作业许可证”,是准许在电气设备上(检修等)工作的书面安全要求之一,宜包含编号、工作地点、工作内容、计划工作时间、工作许可时间、工作终结时间、停电范围和安全措施,以及工作票签发人、工作许可人、工作负责人和工作班成员等内容。
- c) 作业票管理。倒闸操作,参照本标准“倒闸操作”的要求执行。
- d) 运维人员、检测人员、检修人员在现场工作中应高度重视人身安全,针对带电设备、启停操作中的设备、瓷质设备、充油设备、含有毒有害气体设备、运行异常设备及其他高风险设备或环境等应开展安全风险分析,确认无风险或采取可靠的安全防护措施后方可开展工作,严防工作中发生人身伤害。
- e) 临时用电。企业在施工、生产、检维修等作业过程中,临时性使用 380V 或 380V 以下的低压电力系统的作业,应参照 JGJ46 《施工现场临时用电安全技术规范》及行业、企业的临时用电管理规范进行管理。
- f) 停送电管理。企业应明确停电、送电的管理要求,以规范供电方(含供电企业及变配电部门)设备有故障需停电、开关跳闸等停电,或各用电部门进行设备停电检查、保养、检修等需停电作业时,按企业既定的停送电制度执行。
- g) 专项管理。应根据本地区的气候特点和现场实际,做好防汛管理、防(台)风管理、防寒管理、防高温管理、防潮管理、防小动物管理、防沙尘灾害等管理。
- h) 危险品管理
- 1) 企业变配电所用的危险化学物品管理应符合《危险化学品安全管理条例》等规定。
 - 2) 危险品应有专人负责保管并建立相关台账。
 - 3) 各类可燃气体、油类应按产品存放规定的要求统一保管,不得散存。
 - 4) 备用六氟化硫(SF₆)气体应妥善保管,对回收的六氟化硫(SF₆)气体应妥善收存并及时联系处理。
 - 5) 六氟化硫(SF₆)配电装置室、蓄电池室的排风机电源开关应设置在门外。
 - 6) 废弃有毒的电力电容器、蓄电池要按国家环保部门有关规定保管处理。
 - 7) 设备室通风装置因故停止运行时,禁止进行电焊、气焊、刷漆等工作,禁止使用煤油、酒精等易燃易爆物品。
 - 8) 蓄电池室应使用防爆型照明、排风机及空调,通风道应单独设置,开关、熔断器和插座等应装在蓄电池室的外面,蓄电池室的照明线应采用耐酸绝缘导线暗线铺设。

- 9) 企业宜参考 GB 26859《电力安全工作规程 电力线路部分》、GB 26860《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》等与变配电、用电有关的标准, 以完善企业的变配电安全管理。

8.15.5 应急电源管理

为提高应对电力突发事件(突然停电)的能力, 有效预防防止次生灾害发生, 或保障企业生产需要, 企业应做好以下适用的方面:

- a) 非重要电力用户, 宜根据实际需要选择并自备应急电源, 并做好应急电源日常检查维护管理、定期进行启机或切换试验, 确保应急电源可靠, 随时可用。
- b) 重要电力用户选用的自备应急电源设备要符合国家有关安全、消防节能、环保等技术规范和标准要求, 宜参照 GB/Z 29328《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》进行管理。
- c) 重要电力用户要按照国家和电力行业有关规程、规范和标准的要求对自备应急电源定期进行安全检查、预防性试验、启机试验和切换装置的切换试验, 自备应急电源启动时间应满足安全要求。
- d) 重要电力用户要制订自备应急电源运行操作、维护管理的规程制度和应急处置预案, 并定期(至少每年一次)进行应急演练。

注 1: 自备应急电源, 用户自行配备的在正常供电电源全部发生中断的情况下, 能为用户保安负荷可靠供电的独立电源。

注 2: 重要电力用户的界定与分类, 见 GB/Z 29328《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》的附录。

注 3: 企业自备应急电源类型, 如: 自备电厂、发动机驱动发电机组、静态储能装置(不间断电源 UPS、EPS、蓄电池、干电池)、动态储能装置(飞轮储能装置)、移动发电设备、其他新型电源装置。

8.15.6 运维人员基本要求

- a) 变配电运维人员应接受相应的安全生产教育和岗位技能培训(如: 设备巡视、设备维护、倒闸操作、带电检测等), 经考试合格上岗。
- b) 应持有有效期内的“特种作业操作证(电工)”。
- c) 会正确使用本岗位的各种安全工具和消防器材, 会触电急救的方法。
- d) 了解变配电作业现场和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故紧急处理措施。

注 1: 特种作业操作证(电工)培训, 可参加各省、市等安全生产监督管理局举办的专业培训。

注 2: 运维人员知识和技能培训, 如: 应掌握变配电运行和安全操作规程, 熟悉变配电所一、二次系统的接线和运行方式, 熟悉设备的安装位置、结构性能、运行操作和维护方法, 会处理突发应急状况, 了解电力负荷情况, 并能根据系统负荷的变化进行负荷调整和电压调节等。

8.15.7 值班管理

- a) 智能变配电所(室)无人值守, 运维工作人员应按企业规定的频次进行巡查, 并保持联系畅通。
- b) 非智能变电站(室), 企业应落实变配电所(室)值班制, 运维工作人员应按值班及交接班管理要求, 做好值班工作。
- c) 监视变电所内所有设备的运行状态, 按规定的频次进行巡视检查, 及时抄报各种运行数据, 记录运行日志。
- d) 若发生故障或事故时应进行紧急处理, 发现系统或设备运行不正常时, 应及时处理并按规定的流程和时限上报给规定的人员, 并做好记录。

- e) 电压及无功补偿管理。监视电网功率因数、电压，使得系统电压在满足企业要求的前提下，尽量满足负荷、功率因数控制值，并视需进行电压调整。

8.15.8 倒闸操作

- a) 倒闸操作应有值班调控人员或运维负责人正式发布的指令，并使用经事先审核合格的操作票，按操作票填写顺序逐项操作。对调控指令有疑问时，应向发令人询问清楚无误后执行。
- b) 电气设备的倒闸操作应严格遵守现场运行规程进行。
- c) 倒闸操作应尽量避免在交接班、高峰负荷、异常运行和恶劣天气等情况时进行。
- d) 监护人确认无误后发出“正确、执行”动令，操作人立即进行操作。
- e) 每步操作完毕，监护人应核实操作结果无误后立即在对应的操作项目后打“√”。
- f) 全部操作结束后，操作人、监护人对操作票按操作顺序复查，仔细检查所有项目全部执行并已打“√”（逐项令逐项复查）。
- g) 操作完毕后向值班调控人员汇报操作情况、将安全工器具、操作工具等归位，将操作票归档管理。

8.15.9 巡视与保养

- a) 运维人员应按变配电管理部门既定的巡视(检)频次和标准，对管辖区域的设备设施进行巡视，并按既定的要求记录。
- b) 运维班班长及电气工程师应定期参加巡视，并对运维人员的巡视检查质量进行监督检查。
- c) 有条件的企业，可应用智能巡检机器人开展巡视工作，智能巡检机器人巡视结果异常时，应立即安排人员进行现场核实。
- d) 变配电管理部门，宜编制变电站(所)设备年度维护计划，计划宜包括设备名称、维护内容、周期、执行岗位、执行验收等，并按计划实施。
- e) 巡视或保养维护发现的缺陷，应参照本条款标准“设备缺陷管理”执行。
- f) 变配电管理部门宜明确变电站(所)或变配电室定期轮换的设备名称、周期、实施岗位、执行验收，并按轮换要求实施。

注 1：日常巡视、保养维护的设备，如：避雷器动作次数、泄漏电流抄录。管束结构变压器冷却器冲洗。高压带电显示装置检查维护。单个蓄电池电压测量，蓄电池内阻测试。在线监测装置保养。全站各装置、系统时钟核对。防小动物设施维护。安全工器具检查。防器材、消防设施维护。微机防误装置及其附属设备（电脑钥匙、锁具、电源灯）维护、除尘、逻辑校验。地螺栓及接地标志维护。排水、通风系统维护。漏电保安器试验。室内、外照明系统维护。机构箱、端子箱、汇控柜等的加热器及照明维护。防设施维护。二次设备清扫。电缆沟清扫。事故油池通畅检查。配电箱、检修电源箱检查、保养。室内 SF₆ 和含氧量告警仪检查维护。防汛物资、设施在汛前进行全面检查。

注 2：定期轮换（切换）的设备，如：站用交流电源系统的备自投装置切换检查；对强油（气）风冷、强油水冷的变压器冷却系统，各组冷却器的工作状态（即工作、辅助、备用状态）进行轮换运行；对 GIS 设备操作机构集中供气的工作和备用气泵，轮换运行；对通风系统的备用风机与工作风机轮换运行。

8.15.10 定期检测管理

企业为保证变配电设备及线路的安全运行，及时发现、诊断缺陷，宜根据相关标准，对变电所主要电气设备进行电气检测、试验，宜做好以下适用的方面：

- a) 明确需检测的设备及分工。变配电管理部门应根据实际需要，明确纳入定期检测的设备、检测项目、检测周期、检测标准、检测分工（自检、外协）。

- b) 检测标准。视需要,组织编制变配电设备检测规程(或技术标准),检测规程宜包括检测条件(环境要求、待测设备要求、人员要求、安全要求、仪器要求)、检测准备、检测方法、检测数据分析与处理、检测原始数据和报告等。
- c) 检测计划
 - 1) 应根据既定的检测项目和周期,编制设备检测年度工作计划;
 - 2) 应按年度检测计划既定的周期、标准,根据实际工作需要,合理安排月度检测计划,组织开展检测工作,并确保作业全过程安全和质量的可控;
 - 3) 以下情况,可提前或尽快安排停电检测,或根据实际情况酌情缩短检测周期:
 - 遇设备修后重新投运;
 - 经受故障电流冲击、过电压等不良工况后的设备;
 - 在巡检中发现有异常,此异常可能是重大隐患所致;
 - 带电检测显示设备状态不良;
 - 通过历次的例行试验有朝着注意值或警示值方向发展的明显趋势,或者接近注意值或警示值等。
- d) 检测准备。按确定的月检测计划,明确具体检测时间和项目、负责人、监护人与工作组成员,落实检测仪器、工器具,以及操作票、工作票、作业卡准备、安全措施准备。
- e) 检测实施
 - 1) 检测前,检测工作负责人应做好技术交底和安全措施交底,并检查安全措施到位。
 - 2) 检查后,检测工作负责人组织实施,做好现场安全、技术和检测结果控制。
 - 3) 参与检测的人员应严格按照检测仪器设备操作规范、检测标准作业卡进行现场检测。
 - 4) 检测后,检测人员应及时、准确记录保存试验数据、检测图谱。
- f) 检测验收
 - 1) 检测工作结束并完成自验后,检测人员应通知当值运维人员参与验收,并介绍检测情况。
 - 2) 检测验收,宜由检测负责人和运维人员共同验收。
 - 3) 验收内容包括无遗漏检测项目、记录数据无误、被测设备外观整洁、零部件标志齐全且恢复到工作许可前的电气接线状态、场地清理干净。
 - 4) 停电试验工作,当值运维人员应到现场进行验收;带电检测工作,运维人员可利用巡检时进行验收。
 - 5) 现场验收完成后,检测人员及时填好检测记录,并给当值运维负责人签字确认。
- g) 检测记录和报告
 - 1) 检测负责人应在现场测试结束后,整理现场检测记录,对存在异常或缺陷的设备,应编制检测异常分析报告。
 - 2) 同一设备同期开展的各项检测或试验项目,可合并为一个检测或试验记录(报告)。
 - 3) 带电检测异常分析报告,宜包括检测项目、检测日期、检测对象、检测数据、检测结论等内容。
 - 4) 停电试验记录和报告,宜编制单台(组)设备停电试验报告,报告宜包括试验项目、试验日期、试验对象、试验结论等内容。
 - 5) 有信息化管理系统的,应由试验人员将检测记录录入系统。
- h) 检测结果分析与处理
 - 1) 由检测负责人负责变电站设备检测异常数据的分析,对可能造成设备故障的异常或隐患,应尽快安排复测及提出检修等建议。
 - 2) 变配电管理部门根据检测负责人的处理意见安排跟踪检测或停电检修及修后检测(试验)。

- i) 负责检测器具管理的人员，应做好检测仪器装备的保养维护；

注：检测的设备和设施，如：变压器（电抗器）、断路器、组合电器、隔离开关、开关柜、电流互感器、电压互感器、避雷器、并联电容器、干式电抗器、串联补偿装置、母线及绝缘子、穿墙套管、电力电缆、消弧线圈、高频阻波器、耦合电容器、高压熔断器、中性点隔直装置、接地装置、端子箱及检修电源、站用变、站用交流电源、站用直流电源、构支架、辅助设施、土建设施、避雷针等。

8.15.11 在线监测装置管理

- a) 在线监测设备等同于主设备进行定期巡视、检查。
- b) 在线监测装置告警值的设定由变配电管理部门根据技术标准或设备说明书，组织电气技术人员实施，告警值的设定和修改应有记录。
- c) 对在线监测装置的维护
 - 1) 各类在线监测装置具体维护项目和要求，应按照厂家说明书执行。
 - 2) 运维人员应定期对在线监测装置主机和终端设备外观清扫，并检查下列项目（不限于此）：
 - 电（光）缆连接正常，接地引线、屏蔽牢固；
 - 光纤盒无松动；端子箱内光纤连接无异常；
 - 各指示灯指示正常；
 - 合并单元供电电源接线完好，无松动；
 - 端子箱内密封应良好，应保持干燥清洁。

注 1：在线监测的设备，如：变压器类的在线监测、电容型设备的电容量/介质损耗因素监测、避雷器在线监测、绝缘子在线监测、高压开关设备在线监测、电力电缆在线监测、GIS 在线监测等。

注 2：电力电缆线路的在线监测、例行试验等以发现电力电缆状态不良或不良工况。电缆电性能试验项目，如：绝缘电阻、交流耐压试验、电缆相位检查、导体的直流电阻测量、线路参数测量（工频参数、正序阻抗试验、零序阻抗试验、序阻抗试验等）。电缆故障测试，如：电桥法、脉冲法（低压脉冲法、直流高压闪络法、冲击高压闪络法、二次脉冲法）。电缆故障定位，如：冲击放电声测法、声磁信号同步接收定点法、跨步电压法、低阻故障定点的音频感应法。

8.15.12 电能质量管理

- a) 企业变配电管理部门，宜参照 DL/T 1053《电能质量技术监督规程》，对变配电系统的电能质量指标进行周期普查测试并定期分析监测终端的数据，对出现超标的应分析原因，并按照“谁引起，谁治理”的原则采取相应的治理措施。
- b) 企业变配电管理部门，应定期将电能质量的监测结果和分析、治理情况，上报企业规定的管理人员。

注 1：电能质量指标包括：电力系统频率偏差、电压偏差、谐波和间谐波、电压波动和闪变、三相电压不平衡、电压暂降与短时中断。

注 2：电能质量，指关系到变配电设备正常工作（或运行）的电压、电流的各种指标偏离规范范围的程度。

8.15.13 电能装置计量管理

为保证在用电能计量装置准确、可靠运行，企业宜做好以下适用方面的管理：

- a) 建立电能装置计量的计量检验台账，属于企业负责的电能计量装置，由企业按既定的校验或检定周期检验或送检。
- b) 电能计量装置的配置应满足 DL/T 448《电能计量装置及技术管理规程》及有关标准的要求。

- c) 当发现电能计量装置故障时, 变电运行人员或用户应及时通知电能计量部门处理贸易结算用电能计量装置故障。
- d) 电能计量装置, 不论是本企业资产或供电企业资产, 企业(用户)都有保护其封印完好、装置不受损坏或丢失的义务。日常运行维护人员现场工作时, 检查封印情况, 如发现计量装置失封、漏封、错封时, 做好现场记录, 并通报计量装置所属部门领导。
- e) 企业宜利用电能计量装置统计的数据, 进行分析, 视需改善或提升。
- f) 企业应做好电能计量装置运行信息的记录。

注1: 电能计量装置包括电能表、计量用电压互感器、电流互感器及其二次回路, 电能计量柜(箱、屏)等。

注2: 电能计量装置台账: 资产名称、资产编号、制造厂名、出厂编号、型号、规格、等级、常数(脉冲常数)、状态、购置日期、购价、验收(接收)日期、使用日期、使用(保管)地点、使用(保管)人、检定周期、停用及报废日期、停用及报废原因, 以及计量标准考核(复查)日期及有效期、上次送检(周检)日期和有效期等。

注3: 电能计量装置运行信息主要包括: 电能计量装置配置及历次更换情况记录、电能计量装置缺陷(故障)和消除隐患等记录、电能表设置信息和异常记录(未用电、电表烧坏、停走、倒走、门闭等)、历次现场检验信息、电能计量装置预警信息等。

8.15.14 设备缺陷管理

- a) 变配电管理部门应明确设备缺陷管理的职责分工, 责任到人。变配电设备缺陷管理宜包括缺陷的发现、建档、上报、处理、验收等全过程的闭环管理。
- b) 缺陷发现
 - 1) 运维及检测人员、电气技术人员应认真开展设备巡检、专项排查、操作、检测、检修等工作, 及时发现设备缺陷;
 - 2) 检测、检修人员发现的设备缺陷应及时告知运维人员。
- c) 上报
 - 1) 发现缺陷后, 当值运维人员应按企业规定的缺陷管理流程和时限上报给调控人员、检修单位;
 - 2) 上报时, 应将缺陷内容记录(表述)清楚, 记录宜包括发现的时间、地点、人员、缺陷设备名称及编号、缺陷部位、缺陷描述及缺陷分类等。
 - 3) 缺陷未消除前, 运维人员应加强设备巡视。
- d) 缺陷处理
 - 1) 由变配电管理部门的技术人员根据设备缺陷的程度, 确定处理时限或时机, 内部检修或外协检修;
 - 2) 缺陷未消除前, 运维单位应根据缺陷情况, 组织制订预控措施和应急预案;
 - 3) 消缺作业现场设备、材料、工机具分区摆放整齐, 工作完成后及时清理现场;
 - 4) 消缺前, 应确定停电范围、相邻带电设备, 明确检修作业流程, 分析检修、施工时存在的安全风险, 制定安全保障措施(视需要编制检修方案), 办理工作票;
 - 5) 检修单位应指定具备相关资质(特殊工种作业人员应持有职业资格证)、有能力胜任工作的人员担任检修工作负责人和检修工作人员;
 - 6) 检修工作开始前, 工作负责人应组织作业人员学习、熟悉检修计划、检修项目、人员分工、施工进度、安全风险和预控措施、关键工序、质量要求、检修作业标准等, 在工作过程中, 工作负责人应提醒检修人员安全风险和关键工艺要求;
 - 7) 检修业务外包时, 检修业务外包项目发包负责人应组织双方有关人员共同进行现场勘察, 并认真填写现场勘察记录, 双方签字确认。在开工前应组织安全技术交底, 对工程进行图

纸交底、技术交底，明确工作范围、带电区域和停送电配合工作，交待有关安全注意事项等。

注 1：检修计划，宜包括序号、申请单位、变电站名称、电压等级、设备名称、检修内容、是否需要停电、停电范围、检修计划来源、开工时间、结束时间、备注

注 2：检修方案，宜包括编制依据、工作内容、检修任务、组织措施、安全措施、技术措施、物资采购保障措施、进度控制保障措施、检修验收工作要求、作业方案等各种专项方案。

e) 消缺验收

- 1) 消缺后，检修负责人应对所检修的项目按验收标准进行自验收后，填写缺陷处理记录，再通知运维人员验收；
- 2) 运维人员应进行现场验收，验收合格后签名确认，完成消缺闭环管理；
- 3) 消缺处理完毕后，运维人员应将现场故障处理结果向当值调控人员汇报；
- 4) 根据企业的要求，编制验收报告及检修总结。

注：验收标准宜包括验收项目、验收标准、检查方式、验收结论、验收问题说明。

8.15.15 变更用电管理

- a) 企业（用户）因在经营、生产、建设、生活等方面的用电需求发生变化而要求改变由变配电双方签订的变配电合同中约定的有关用电事宜的行为，企业要求变更用电，需事先咨询电力供应企业办理变更用电所需的资料和办事程序，按电力供应企业的要求携带有关证明到供电企业用电营业场所办理手续。

- b) 企业根据变更用电的内容，参照本条款适用的要求，做好相应的变更实施管理。

注 1：变更用电管理参考资料，如：《电力供应与使用条例》、《供电营业规则》

注 2：变更用电，指用户有减容、暂停、暂换、迁址、移表、暂拆、过户、分户、并户、销户、改变供电电压等级和改变用电类别等。

8.15.16 用电分析与改进

- a) 企业宜定期对变配电设备运行、操作、异常情况以及运行人员执行制度、规程（或标准）的情况进行分析，识别改善，制定措施并实施。对事故、异常、缺陷及不安全情况等应及时组织专题分析与改善。

- b) 运行分析主要内容，如：

- 1) 分析两票三制的执行情况；
- 2) 发生故障异常情况后，对处理过程进行分析评价，总结经验教训；
- 3) 学习事故通报，对本单位情况提出防范措施；
- 4) 分析设备缺陷产生的原因，总结对缺陷发现和判断的经验；
- 5) 明确季节性预防和反事故措施；
- 6) 本站(所)电能质量情况分析；
- 7) 根据生产工艺和设备情况分析减少生产系统电能消耗的具体措施和工艺；
- 8) 分析违章情况；
- 9) 设备出现的故障及多次出现的同一类异常情况。

- c) 对运行分析发现的问题应制定改善措施，明确具体改善方法、责任人、时限等要求，并做好相关记录。

注：两票：工作票（安全作业证）、操作票；三制：交接班制、巡回检查制、设备定期检测试验轮换制。

8.15.17 监督检查

- a) 变配电管理部门, 应做好本部门变配电设备的自主管理, 并做好用电部门的指导和监督检查。
- b) 设备管理部门、安全管理等部门, 应做好变配电部门工作执行的监督检查。
- c) 宜监督检查下列内容(但不限于此):
 - 1) 日常运维管理(设备巡检、设备定期轮换、定期检测试验、设备缺陷管理等);
 - 2) 安全管理(工作票管理、操作票及倒闸操作管理、防误闭锁装置管理、消防管理、安全工器具管理、安全保卫管理、防止变电站全停措施);
 - 3) 标准化作业执行情况;
 - 4) 专项管理(防汛、防潮、防寒、防风、防毒、防小动物、防污闪、带电检测等);
 - 5) 基础资料管理(运维制度、图纸资料、技术资料、规程规定、现场运规程)。

8.16 设备故障管理

企业应明确设备故障管理的要求并实施:

- a) 应明确故障管理的流程和管理要求, 管理要求宜涵盖故障信息来源、传递方式及途径、故障信息及故障处理、故障处理后的统计分析与改进;
- b) 根据故障的程度及故障后果影响, 采取相应的措施以消除故障; 必要时, 对故障后果影响大的设备, 进行风险识别与风险控制, 以将风险控制在可接受的范围;
- c) 故障统计分析与改进;
 - 1) 必要时, 通过对设备故障信息进行统计、分析, 识别改进的机会。
 - 2) 必要时, 根据故障分析或改进的结果, 改进相关制度和技术标准、表单、培训等, 以及举一反三改善同类问题。
- d) 必要时, 宜将典型的故障形成故障案例, 以作为故障识别、预防、判断、消除的经验积累, 宜采取适当的方式将故障案例分享给相关岗位, 以丰富企业的知识管理内容, 企业宜激励分享知识的人员。
- e) 视需要, 培养专业的设备故障诊断分析工程师团队;
- f) 应保持活动结果的证据。

注1: 设备故障数据和统计信息通常包括: 日期、设备名称编号、发现者、时间、部位、专业及现象、原因、解决措施、零部件耗用情况、处理者、从故障发生到设备恢复正常的时间、设备故障次数、故障率、平均故障间隔期、费用等。

注2: 为方便故障统计, 企业可考虑将故障分为: 设计不当、制造不当、安装不当、操作不当、保养不当、维修不当、备件质量不当、点检不当、自然劣化、自然灾害、其他。

注3: 设备故障案例, 通常包括设备故障案例名称、故障现象、故障原因、故障处理、防止再发措施等内容。

8.17 设备事故管理

企业应明确设备事故管理要求, 要求应涵盖下列内容:

- a) 应根据需要, 识别设备可能存在的潜在风险, 针对潜在风险制定相适应的预防措施和应急预案, 以防止或减少事故发生, 使风险降到最低。
- b) 应明确设备事故管理的组织、规范报告、调查、抢修、调查、分析、处理和防范等程序和过程,

其内容需涵盖:

1) 设备事故的性质、分类和分级;

注 1: 事故分类, 通常分为责任事故、质量事故、自然事故;

注 2: 事故性质, 通常指违规操作、擅自离岗、超负荷运转、点检漏检、日常维护不良、设备欠修、超期服役、忽视安全措施、安全保护装置失灵、维修质量缺陷、设备先天设计缺陷、备品配件质量、润滑不良以及其他不可预见或不可抗拒因素影响等。

注 3: 事故分级: 依据国家及相关行业的分级规定执行, 如特大设备事故、重大设备事故、较大事故、一般设备事故以及事故苗头等。

注 4: 设备事故与设备故障的区别及处理: 按原因和损失来区分: 一是人为责任原因造成的, 二是达到事故损失标准。非人为原因造成的可以转为设备故障来处理, 人为原因造成但损失达不到事故等级可以按照违章来处理。

2) 设备事故发生、报告、紧急疏散、现场保护、组织抢修、事故调查、原因分析、纠正措施、事故防范、结果验证、记录归档。

c) 发生设备事故后, 在组织抢修恢复生产的同时, 应及时组织采集现场事故信息, 并按照事故级别报告有关管理部门;

d) 应及时组织事故分析会, 做好事故分析, 制定改进措施并落实整改和设备事故管理“四不放过”;

注: 事故管理“四不放过”规定:

1) 原因未查清不放过;

2) 事故责任者未得到严肃处理不放过;

3) 相关人员未受到教育不放过;

4) 防范措施未得到落实不放过。

e) 应对事故设备的安全、工艺、机电性能, 以及设备环境影响等因素进行综合测评, 对纠正措施执行进行验证, 并对不适宜措施进行改进;

f) 应保持活动结果的证据。

8.18 设备维修管理

8.18.1 维修的基础管理

a) 企业应建立设备维修管理制度, 制度应涵盖维修管理的职责、不同的维修方式、内部维修或外协维修所对应的流程和管理要求、设备“修前、修中、修后”的管理要求, 以及本条标准适用的要求;

注 1: 维修方式, 各企业可根据实际管理需要而定, 如:

1) 按企业内部或外部维修分, 如: 内部自己维修、外协维修。

2) 按设备隐患或故障程度分, 如: 抢修、日常维修、定期或年度检修。

3) 按维修的计划性分, 如: 计划性维修(按设定的时间表实施的维修)、非计划性维修(发现设备有关状态异常的迹象后所实施的维修)。

4) 维修工作方法分, 如: 预防性维修(基于状态监测和检验、功能测试)、修复性维修(立即维修、延迟维修), 维修常用方式如清洁、润滑、调整、校准、修理、更换。

b) 设备管理者应根据维修管理需要, 组织相关人员建立维修作业标准或技术标准、维修定额标准以及与维修作业相适应的安全工作程序;

注 1: 维修技术标准, 通常包括(但不限于此):

- 1) 设备零部件的性能、构造（简明示意图）、材料等。
- 2) 设备零部件的维修特性（劣化倾向、异常现象发生状态）。
- 3) 设备零部件的技术要求。维修技术要求包括：外观质量要求、设备零部件的性能、构造或简明示意图、材料、图面尺寸或引用图号、安装间隙、平衡、对中、容许值、磨损量、温度、压力、流量、电流、电压、振动等。
- 4) 试运转及验收要求。

注 2：维修作业标准，通常包括（但不限于此）：

- 1) 作业名称。
 - 2) 工种及数量。
 - 3) 工具及数量、材质、测定。
 - 4) 安全措施（动火等级、作业环境危险源辨识、动火等级）。
 - 5) 作业顺序与技术要点。
 - 6) 设备、工艺、质量验收要求。
- c) 适用时，根据生产工艺特点和设备经济维修需要，建立设备维修模型，必要时予以改进；
- 注：维修模型，指企业各主作业线设备的维修周期、时间、工序组合、施工日、维修负荷（人数）五要素的综合平衡设定表称为维修模型。维修模型由设备部负责设定，企业领导审核批准，纳入企业经营计划并作为其他计划编制的前提条件。
- d) 根据需要，配置能有效执行设备维修的资源；
- e) 适用时，企业的设备管理部门宜建立检修施工队伍资质管理资源库并进行考评；

注：维修资源，主要指内部维修资源和外部维修资源。

- 1) 内部维修资源指维修人员的工种、数量、维修技能、维修工具、维修费用等；
 - 2) 外部维修资源，通常指社会化维修资源，如合同或协议式的内部维修单位、外部维修单位、设备供应商、专业维修单位等，主要包括所具备的资质等级、专业特长、技术能力、管理能力、质量控制能力、维修工具能力、费率标准、信誉级别、配套服务等。
 - 3) 企业为有效提高检修速度或质量，解决检修难题等，可进行检修措施创新，或设计使用专用的检修工具。
- f) 适用时，应按现场 6S 及可视化的管理要求，做好维修房/场地的管理，确保维修房/场地安全、整洁有序。

注：有关维修的计划、准备、执行，及资源提供、人力资源、基础设施、信息资源、材料和备件、监视和测量，维修评估与改进，可参考 GB/T 9414.9《维修性 第 9 部分：维修和维修保障》。

8.18.2 维修安全管理

- a) 设备管理部门及安全管理等部门应要求及指导参与检修的相关人员，对检修的工作任务和内容进行评审，判断是否需要做检修工作风险分析；
- b) 若判断需要进行风险分析，则应进行检修工作安全分析，识别存在的危险，编制风险控制措施或专项施工方案，通过沟通与培训确保参与检修的人员理解完成该工作任务所涉及的活动细节及相应的风险、控制措施和每个人的职责。应在开工前具体落实安全措施，并由企业指定人员进行全过程安全监督、检查并视需考核，并视需进行检修安全总结与改进。
- c) 在维修时，安全设施和职业病防护设施不应随意拆除、挪用或弃置不用；确因保养维护、检修拆除的，应采取临时安全措施，检修完毕后立即复原。

注 1：检修方案，宜包含作业安全风险分析、控制措施、应急处置措施及安全验收标准。检修过程中应执行安全控制措施，隔离能量和危险物质，并进行监督检查，检修后应进行安全确认。

注 2: 检修工作安全分析要点:

- 1) 识别每一步可能的风险, 提出相应的控制措施, 落实责任人;
- 2) 工作安全分析, 可采用观察法、讨论法、回顾和检查法等。

注 3: 不需要进行检修工作安全分析的, 如:

- 1) 危害/风险明确且已被清楚了解的工作;
- 2) 已经有标准操作程序的工作 (如: 在检修作业标准内已明确要求);
- 3) 与工艺安全管理有关的危害识别和风险控制。

8.18.3 预防性维修管理

a) 企业应根据设备管理的需要, 根据从日常使用、保养、润滑、紧固、调整、点巡检、状态监测和检验、功能测试、周期性维修、周期性换件等信息, 以及特殊行业的标准要求, 做好设备预防性维修;

- 1) 根据上述信息确定需要进行预防性维修的设备及编制相应的年度预防性维修计划, 并报相关管理人员进行审批;

注: 年度预防维修计划内容包括但不限于: 设备名称、设备编号、型号、安装位置、需要维修的部件、维修内容、部件完好标准、计划维修工时、维修周期、计划实施的月份等。

- 2) 根据已审批的年度预防性维修计划及实际生产情况制定月度预防性维修计划, 报相关管理人员审批后执行;

注: 月度预防性维修计划可在年度计划内容基础上增加计划执行日期。

- 3) 在执行完维修内容后, 填写相应的维修记录;
- 4) 定期检查预防性维修计划的执行情况, 为制定下一年度的预防性维修计划作参考。

b) 必要时, 企业可研究并积极探索关键设备状态 (预知) 维修的管理活动, 为预防性维修积累经验。

8.18.4 日常维修管理

a) 日常维修信息的来源, 主要是以下方面:

- 1) 基于日常设备操作、运行 (控制系统相关参数报警等)、保养、润滑、点巡检发现的问题, 及突发故障。
- 2) 基于状态监测和检验、功能测试发现的问题。
- 3) 基于年度保养、维修计划的信息。

b) 企业应明确日常维修信息的反馈流程、方式和要求。

注 1: 反馈流程, 指当某岗位发现问题时, 将信息及时通知给哪些岗位。

注 2: 维修信息反馈的方式, 如: 口头、电话、微信、QQ、钉钉、APP、企业内部的信息化系统、维修单等。

注 3: 反馈要求, 如反馈的时间要求, 对维修信息描述的要求等。

c) 根据维修需求的信息, 企业内部维修人员或外协维修人员, 对设备问题进行诊断分析, 根据设备装置的隐患/异常程度, 确定维修的方式和时机; 除抢修外, 日常维修宜由设备维修管理人员纳入日常维修计划或年度检修计划内, 并视需与生产等相关部门协调好检修时间。

d) 修前, 由维修管理人员, 根据维修的需要, 确定维修的时间、安排人员、准备物资、落实安全措施 (含办理相关作业票)、准备所需的技术资料。

e) 修中, 应做好修中安全管理、拆卸、清洗、诊断与检测、部件修复更换、安装、试车、验收、清场, 以及检修现场管理等工作; 若是外协维修, 维修管理人员应指定人员进行全过程监督检查。

f) 修后, 维修结束时应做到“工完、料尽、场地清”, 应做好维修验收、维修记录、维修统计等工作。

作，以及对更换备件、材料、废弃物的处理。

j) 需要时，可将维修经验和方法进行总结，编制检修报告、编制或优化检修标准，分享方法或经验，以及优化相关的标准、计划，视需申请专利等。企业宜激励贡献、分享知识的人员。

注 1：日常检修计划信息的来源，如：通过运行、点检、检测等发现的维修项目，及已出现故障维修；周期性的检修、更换项目；技术改造项目。

注 2：维修现场管理，如：

1) 采用先进、适用的专用工具，杜绝野蛮拆装，做到“三条线”、“三不见天”、“三不落地”、“三净”：

“三 条 线”：工具摆放一条线、零件摆放一条线、材料摆放一条线。

“三不见天”：润滑油脂不见天、清洗过的机件不见天、精密的量具不见天。

“三不落地”：工具不落地、零配件不落地、油污不落地。

“三净”：停工场地净、检修场地净、开工场地净。

2) 现场洁净要求：施工区与生产区一样干净。

3) 拆卸任何紧固件不能用风焊切割，特殊情况无法拆卸而必须切割的要经设备员签字同意。

4) 拆卸的管口、换热器封头应包好，防止杂物进入。

5) 拆开的密封面要包好，防止损坏密封面。

6) 各施工单位做到材料和拆卸的设备、零部件分类堆放。

注 3：设备日常维修统计表的内容通常包括：序号、部门、设备名称、设备编号、故障部位及现象、故障原因、故障处理方法、更换备件的名称规格数量、处理后效果、故障类别、维修日期、维修人、维修时间等。

注 4：维修总结报告宜涵盖：维修目标实现（包括项目、安全、质量、环保、费用等）、本次维修经验、存在的问题和不足、提出解决方案和措施等。

8.18.5 项目式大修管理

a) 修前管理。企业应遵循下列适用的要求：

1) 维修机构及职责；

2) 维修管理任务分工；

3) 维修的单位、范围、专业、对象及项目划分；

注：适用时，大修范围包括停工装置、总工期、主要项目介绍等。

4) 维修项目分类统计；

注：利用维修需要处理的对象、数量及分工等信息。

5) 维修计划与进度控制；

注：适用时，编制维修计划实施网络计划。

6) 维修所需的备品配件、材料、工机具、安全防护清单；

7) 维修施工方案；

注 1：施工方案应涵盖施工进度计划、人力负荷分配、工机具平衡、水电风停送和取用以及质量、安全、环境和消防保证措施等。

注 2：对于大型的修理、修护应通过施工进度项目管理计划，确定关键维修实施路径，应识别出最早开工、最早结束、最晚开始、最晚结束、工期以及浮动工期等事项，以利于在派工过程中的成本最优。

8) 维修鉴定技术方案；

9) 维修现场管理，应以现场 6S 管理为指导，落实包括维修平面布置设计、现场用看板、物料分类放置标识牌、现场安全警示标志、人员安全着装、水电风停送挂牌、立体交叉作业、废液及废固体物回收、转运与处理等一系列管理活动内容；

10) 维修涉及到技术改造的，应参照本标准“8.19 设备变更管理”的要求；

- 11) 维修质量管理方案;
- 12) 维修用图纸资料及相关标准;
- 13) 维修合同管理方案;
- 14) 维修准备沟通协调会;
- 15) 维修技术资料、档案的准备;
- 16) 维修应急方案预制订, 必要时进行演练。

b) 修中管理。企业应遵循下列适用的要求:

- 1) 维修现场管理, 宜按“a) 修前管理”中“维修现场管理”实施;
- 2) 根据维修管理要求及技术标准, 对需要进行技术鉴定与检测的设备, 应对设备功能、精度、安全保护装置和缺陷隐患处理等进行鉴定、检测;
- 3) 应按质量管理方案, 对维修过程的质量进行控制和验收;
- 4) 每日维修例会。

c) 修后管理。企业应遵循下列适用的要求:

- 1) 维修统计与改进。企业应根据维修管理的需要, 收集并统计维修方面的信息, 用于维修总结与改进。

注 1: 维修信息通常指维修起止时间、维修计划项目、专业及内容、临时追加的维修项目、各工种人数及工时、备品备件用量、发现的问题及处理的方法、设备维修次数及间隔期统计、维修费用、开车一次成功率、安全零事件、质量一次合格率、计划项目完成率、计划时间命中率、增减项目变动率、长周期达标率、进度指标完成率、遗留问题等

注 2: 维修改善, 通常指提高维修技能、提高维修效率、引进有效维修技术、优化维修项目、缩短维修工期、延长维修周期, 提高维修质量、维修精度和维修经济性。

- 2) 适用时, 宜编制维修(大修)总结报告。

注: 维修总结报告, 宜涵盖适当以下适用的项目:

- 维修概况;
- 本周期设备运行状况(本周期, 指维修后设备运行状况。)
- 维修工程组织;
- 设备鉴定、检测、维修、变更、报废、更新、调试、试运行、质量等内容概述;
- 设备维修方案主要内容概述; 设备维修方案主要内容概述, 主要包括进度计划、人力负荷、工机具平衡、水电电气停送和取用以及质量、安全、环境和消防保证措施等。
- 设备维修过程重大事件备案;
- 对维修管理、维修质量、费用控制、备品配件及材料供应的评价和改进建议;
- 维修遗留问题和备忘录;
- 存在问题分析及下周期改进打算;
- 其他内容。

- 3) 适用时, 实施维修改善, 并验证其改善结果;
- 4) 对维修过程中所有采集的相关数据、过程照片进行系统性整理, 以作为大修的经验积累;
- 5) 根据需要, 组织维修经验交流, 分享成果, 将维修经验价值最大化。

8.13.6 外协维修管理

a) 外协维修准备工作

- 1) 准备立项需求的数据统计分析报表。
- 2) 对比调研同类设备性能状况报表。

- 3) 咨询专业设备外协维修单位的调查表。对需要外协维修的设备,可行时,可先电话、微信、QQ等方式请设备厂家技术人员或社会专业维修技术人员,通过远程技术支持,指导维修。若在厂商远程技术指导下也不能修复,则根据具体情况,再请厂商上门维修或送外维修。属于特种设备的,项目承揽单位必须具有特种设备安装及维护维修的资质。
- 4) 编写设备维修可行性技术方案。适用时,在外协维修前,企业应在维修协议或合同内具体写明维修项目技术要求、设备(材料)质量规范、验收标准,并辅以必要的图纸和其他相关技术资料,必要时编写详尽的技术规格书。

b) 外协维修实施

- 1) 采购确定外协维修单位,签订维修合同。依据企业相关采购或外协维修管理制度,确定委外维修项目承揽单位(或个人)后,项目承揽单位根据现场情况及技术要求制定相应方案,并会同企业设备管理部门及设备使用部门审议。外协维修合同宜包括:商务合同,维修技术协议,安全环境职业健康保护协议。
- 2) 项目技术交底。
- 3) 设备、材料到货验收。
- 4) 维修过程质量监管。维修全过程的安全监督管理,按本标准“8.13.2 维修安全管理”执行。外部技术人员到厂维修设备时,负责该设备维修的人员,若有时间,应全程参与学习。
- 5) 维修隐蔽项目过程分项验收。
- 6) 维修调试、试运行,人员培训,记录。
- 7) 维修完工交付验收。设备、材料、工具,图纸资料,修订的各类作业规程标准文件,人员培训验证记录,遗留问题及处置方案、应急措施。

c) 外协维修效果验证

- 1) 维修设备运行状况、参数记录,相关作业数据统计与标准数据对比,必要时,提交维修效果验证报告。
- 2) 外协维修项目最终验收。维修结束后,应按照约定正式投入生产使用一段时间,再由设备管理部门组织设备使用等单位,对维修设备进行维修验收。验收符合要求后,由组织外协的人员,整理好外协维修涉及的单据(如:合同、维修报价单、验收单、发票等),负责按企业的费用审批程序办理,与提供维修服务的厂商或个人结算维修费用。委外维修项目验收后,由外协维修的部门负责维修项目质保期间或跟踪服务期间与外协厂商的相关联络沟通事宜。

8.19 设备变更管理

8.19.1 企业应明确设备变更管理的审批权限和管理要求,应确保变更是安全的,变更比现有更好,且在技术上具有可行性和经济上具有合理性。

8.19.2 变更申请、审批

- a) 变更申请人应明确变更的目的,确定设备变更的影响因素(安全、环保、生产、质量、节能、计量等)、影响范围等情况,按企业设备变更管理的要求提出变更申请。
- b) 宜将设备变更与安全、环保、计量、节能等相关联的设备同时纳入规划与设计,确保同步;

注1: 设备变更范围,如:生产能力的改变、设备设施负荷的改变、设备的改变或改进、仪表控制系统及逻辑的改变、软件系统的改变、安全装置及安全联锁的改等。

- c) 变更申请通常包括下列内容但不局限于此:
 - 变更的目的
 - 变更的部门/车间
 - 变更的设备装置名称及编号（位号）
 - 变更时间要求；
 - 变更内容；
 - 变更费用预算；
 - 变更涉及的安全、环境、职业健康的影响（若有影响用有相应的有效控制措施）；
 - 变更涉及的相关技术资料；
 - 涉及操作规程修改的；
 - 对操作、维修等人员培训等要求。

- d) 在设备变更满足所有相关安全、环境、工艺等管理要求的情况下，按企业审批程序批准后。

注 1：设备变更，指涉及设备设施超出现有设计范围的改变。

注 2：设备变更最常见的方式如技术改造，设备技术改造可不限于现有设备的结构，为解决设备典型故障问题、改进设备功能或性能、改进维修性、满足或提升工艺质量要求等，在确保安全等前提下进行的技术改造。

8.19.3 变更实施

- a) 设备变更负责人应做好变更组织管理，严格按照变更审批确定的内容和范围实施，并做好变更过程管理。
- b) 应控制技术改造的过程，包括项目、进度、费用、质量、安全、环境和其他相关要求，确保符合技术改造的预期要求。
- c) 变更实施若涉及安全作业许可（临时用电、高处、动火、受限空间、盲板抽堵等），应按企业规定办理安全作业许可证。
- d) 应确保变更涉及的所有作业和管理的文档、记录（如：安全操作规程、保养维护规程、润滑标准、检修标准等）都得到审查、修改或更新。
- e) 在设备变更完成运行前，应对变更影响或涉及的操作人员、维修人员等相关人员进行培训，并按更新后的作业文件、记录等管理要求执行。

8.19.4 变更验收

- a) 在设备变更验收前，设备变更负责人和设备使用负责人，应共同确认下列工作的完成情况：
 - 所有与变更相关的工艺技术信息都已更新；
 - 变更相关测试或试验结果有记录；
 - 确认设备变更的结果；
 - 变更实施过程的相关文件齐备、规范。
- b) 设备变更实施完成后，应对设备变更达到预期目的及规定内容进行验证，并编制设备变更结项报告。
- c) 组织设备变更的部门应建立、保存变更工作文件、记录，如：设备变更申请审批表、设备变更结项报告等。
- d) 必要时，宜将设备变更（技术改造）结果形成案例，分享给相关人员，视需推广成果；
- e) 适合时，宜将在设备变更中所创造的技术成果，申请专利。企业宜激励设备变更、申请专利对企业有贡献的人员。

8.20 设备报废管理

- a) 企业应明确设备闲置和报废的管理要求, 属下列情况的(但不局限于此), 企业可实施设备报废:
 - 1) 维修无法恢复其性能, 不能满足工艺要求及质量要求的设备;
 - 2) 无法修复或修复不符合经济原则的设备;
 - 3) 设备老化、技术性能落后、耗能高、效率低、经济效益差的设备;
 - 4) 属于国家法规规定的强制淘汰设备;
 - 5) 污染环境, 危害人身安全与健康, 进行改造又不经济的设备;
 - 6) 因扩建、改建或因生产变更需要, 拆除无法调剂、利用的设备;
 - 7) 特种设备有下列情形之一的应当报废:
 - 能效指标超标或者使用安全性能不符合安全技术规范要求, 且无改造、维修价值的;
 - 超过生产单位规定的有效使用期限的;
 - 大型游乐设施无生产单位规定的有效使用期限且投入使用超过十年的;
 - 电梯经评估机构安全评估, 认定应当报废的;
 - 法律、法规和安全技术规范规定应当报废的其他情形;
 - 解体报废易燃有毒介质的压力容器, 应当在解体报废前对残留介质进行安全和环保处理。特种设备报废后, 不得再作特种设备转让和使用。
- b) 凡需报废的设备, 应按企业的设备报废管理要求和程序进行评估、审批及处置;
- c) 凡需报废的放射污染源设备, 应严格按照国家有关规定执行。
- d) 对闲置设备应挂牌标识, 应明确闲置设备维护的责任人, 以确保设备的使用性能和安全。
- e) 设备设施拆除, 参照本标准“6.4 设施管理”中“设施拆除管理”的要求执行。

注 1: 从降本增效的角度, 对于一些设备经过售价合理性评估后, 可以考虑进行零部件拆装, 如 PLC、变频器、触摸屏、伺服电机、温度控制仪、丝杠、导轨、气缸等元器件做内部入库再利用。

注 2: 从变废为宝的角度, 对于一些废弃的设备, 可拆其总成、零部件进行整体或者局部剖面的做法, 用于制作内部培训教具。

注 3: 从异步使用角度, 对于一些从高精度拆卸下来的备件, 可以变换使用地点, 亦就是异步使用到其他精度低或者风险系数低的地方。

注 4: 特殊行业的设备控制, 按照行业的要求进行处理。

8.21 设备维修费用管理

适用时, 企业应规范设备维修费用的管理, 并不断追求运行费用合理化, 宜考虑下列适用的要求:

- a) 应明确维修费用管理的权责、制度和流程;
- b) 宜明确维修费用的构成;

注: 维修费用, 如: 备件及材料费、备件修复费、检修工程费、外协维护和维修费、运输设备修理费、计算机运行维护费用、生产工具费、润滑油品及化检费、特种设备检定费、计量器具检定费、技术进步和重大隐患整改费、设备外协诊断费、润滑油品外协监测费等, 上述具体科目归类按企业的财务管理要求而定。

- c) 宜明确设备维修费用预算编制的依据;

注: 维修费用的编制依据, 通常参考国家、行业和企业内部政策调整、生产规模、与同行业先进指标对比、近年设备维修费用的实际支出、企业下年度生产经营目标及设备检修重点项目、维修人工成本市场价格预测、设备制造及备件材料市场价格预测等。

- d) 设备维修费用预算的编制与使用
 - 1) 按预算编制时间和编制分工, 编制设备维修费用预算;
 - 2) 按预算编制的程序进行审批及下达;
 - 3) 按预算执行的要求使用预算, 做好结算统计与反馈;
 - 4) 必要时, 按企业的管理要求进行预算变更(追加或削减)。
- e) 维修费用实绩分析与改进
 - 1) 必要时, 企业可根据维修费用的数据, 对费用实绩与预算相比出现正负偏差、费用额度相对突出的项目、费用对标、费用指标等进行分析, 找出差異;
 - 2) 通过维修费用实绩分析, 评估维修费用投入的合理性, 对不合理使用的费用进行原因分析并采取对策进行改善, 以达到既保证设备正常运转, 又逐步使运行费用不断合理化。
 - 3) 必要时, 企业可开展维修费用专项改善管理活动, 参照本标准“10 改进”。

注: 本标准提倡对维修费用管理从预算精度的管控转为从“生产总成本”角度衡量设备一生投入产出的最佳综合效益和管理效果。改变维修费用在企业生产经营中只是消耗、投入、支出的传统观念, 通过将降低故障的时间和减少检修的时间, 折算为企业减少损失和增创效益的量化管理成果。

8.22 设备供方管理

适用时, 企业应对为企业提供产品和设备服务的供方进行管理, 应遵循下列适用的要求:

- a) 明确设备供方管理的职责和权限;
- b) 识别并确定需管理的供方;
- c) 明确设备供方的准入条或要求;
- d) 建立供应方档案台账;
- e) 明确对设备供方提供服务过程的管理要求;
- f) 建立设备供方评审标准和记录表;
- g) 按计划的时间间隔对设备供方进行评审, 根据评审结果采取相应措施。

注 1: 设备供方通常指为企业提供设计规划、设备、日常维护、维修工程、技术改造、技术鉴定、技术咨询、设备状态监测、油液分析及其他相关技术服务的单位。

注 2: 对设备供方的评价内容, 通常是诚实信用、质量保证、交货情况、安全环保、技术能力、工作态度、服务响应、遵守企业管理要求的情况、违法违规情况等方面。

9 检查评价

9.1 设备管理检查

企业为确保设备运行维护期间管理的有效性, 应组织开展设备管理检查, 并遵循以下要求:

- a) 设备使用部门应做好定期自主检查, 根据检查的结果视需考核, 应有检查/考核记录。设备使用部门自主检查的频次, 应大于设备管理部门监督检查的频次。
- b) 设备管理部门等应做好定期监督检查, 视需建立设备检查小组执行检查, 根据检查的结果视需考核, 应有检查/考核记录。
- c) 应建立设备检查管理制度, 形成“策划、实施、问题处理、评价改进”的设备检查闭环。
- d) 应建立设备检查标准, 检查标准宜配分量化。
- e) 宜编制设备检查计划, 计划内容宜涵盖检查的单位、项目、时间、人员、执行进度等要素。

- f) 根据设备检查标准及各种工艺质量、安全、设备技术标准文件，按计划既定周期实施检查。
- g) 对设备检查问题进行分类管理，如：设备作业规范问题、设备管理问题、设备缺陷问题、设备配套不足问题、环境影响问题等。
- h) 对检查计划，检查任务完成情况，检查问题及整改完成情况，奖罚情况，应列出明细清单，分部门、分类统计，定期公示。
- i) 对设备检查发现的严重隐患和重复性问题，设备管理部门应组织相关人员讨论，制定对策，必要时对设备进行技术改造、升级更新、淘汰。

注：设备管理检查纠偏，视需考核（奖惩），是企业促进设备管理制度、标准有效实施的重要管理措施。

9.2 设备管理评价

企业为评价自身设备管理体系的有效性和绩效，应按照计划的时间间隔进行内部评价，并遵循下列要求：

- a) 在评价前，应：
 - 1) 编制设备管理体系的量化评价标准；
 - 2) 选择评价人员，建立评价小组；
 - 3) 为确保评价公正，评价人员不应评价自己的工作；
 - 4) 编制评价计划；
 - 5) 将评价标准和评价计划等信息，发给被评价单位和相关人员。
- b) 评价小组按计划实施现场评价；
- c) 评价小组根据现场评价结果，形成评价报告；应将报告传递给企业内相关人员；
- d) 对纳入需改善的项目，应明确责任单位和人员、拟定措施、明确期限、跟进实施、验证改善结果；
- e) 应保持活动结果的证据。

注 1：设备管理评价是企业设备管理体系持续改进的有效工具。

注 2：戴明十四法第五条“要有一个识别体系和非体系原因的措施。85%的质量问题和浪费现象是由于体系的原因，15%的是由于岗位上的原因。”朱兰认为：企业产品或服务质量问题，追究其原因，只有 20%来自基层操作人员，而恰恰有 80%的质量问题是由于领导责任所引起的。同理，设备管理体系的有效性、系统性、适宜性，关键在领导责任，重点体现在做好日常监督检查，并定期对设备管理体系进行评价，运用检查与评价活动，以识别设备管理体系中存在的问题、不足及需改进（或提升）空间，以持续改进设备管理体系。

注 3：通常由设备管理部门负责建立企业设备管理检查评价制度，编制量化的设备管理体系评价标准。

注 4：企业可根据需要，将设备管理体系评价与其他管理体系整合在一起进行。

注 5：内部评价报告，将作为设备管理总结会的主要信息输入。

9.3 设备管理总结

9.3.1 总则

- a) 企业设备管理部门，应按策划的时间间隔组织召开设备管理总结会，以确保设备管理体系的系统性、有效性和精益性；
- b) 企业的最高管理者应参与设备管理总结会。

注：根据需要，设备管理体系管理评审可和其他管理体系整合在一起进行，通常，一年至少一次。

9.3.2 会前

- a) 在召开设备管理总结会之前，应明确会议议程，应收集并编制设备管理总结会用材料。汇报材料宜涵盖下列适用的内容（但不限于此）：
- 1) 设备管理体系内部评价报告；
 - 2) 日常设备检查与改善的结果；
 - 3) 外部检查或评价报告；
 - 4) 设备管理指标实现的程度（宜用统计图表展示）；
 - 5) 来自内部或外部的改进建议；
 - 6) 上次总结会后续措施的实施结果；
 - 7) 为确保设备管理体系正常运行所需资源的情况；
 - 8) 其他。

注 1：设备管理总结报告，通常用 ppt 编制，以便于投影或显示屏播放。

注 2：外部检查或评价报告，通常来自于客户、第三方设备管理评价（如：设备管理评价中心、客户授权的评价机构、设备管理专业咨询机构等）对企业的设备管理检查或评价。

9.3.3 会中

- a) 设备管理部门负责组织设备管理总结会，并向最高管理者及参会者作设备管理总结报告；
 b) 按会议议程开会；
 c) 确定需改善的项目及要求；
 d) 最高管理者决议事项和管理要求。

注：改善项目及其要求，指改善项目名称、责任单位或责任人、改善期限等要求。改善项目，如：管理机构优化、资源配置、指标调整、薄弱环节或问题改善等。

9.3.4 会后

- a) 应形成设备管理总结会议记录，并发给最高管理者及参会人员，以及相关需知会议内容的人员；
 b) 对在会议上已确定应实施的事项，应纳入实施计划、实施并验证实施的结果。

10 改进

企业应持续改进设备管理体系的有效性和绩效，企业可实施下列适用的管理措施：

10.1 机制

- a) 最高管理者宜提供必要的资源，以促进企业的人员开展改善活动；
 b) 应明确有关改善、创新管理的归口管理单位，并赋予其权责；
 c) 企业应建立能促进改善、创新的激励制度，以激发在职人员参与改善的意愿；
 d) 企业宜引导员工开展与企业增值及必要的非增值有关的改善活动。

注 1：此处的资源，主要指用于开展改善活动的资金。

注 2：改善活动，通常指合理化建议、改善提案、金点子、小改小革、QC 活动、品管圈（QCC）活动、专题（课题）改善、科技攻关、标杆比对、专家指导等。

注 3：改善的范围（不局限于设备本身），如：设备故障、瞬间停止、不良及再加工、产品切换、速度低下、初期不良低下、有发生源（污染、故障、不良等），困难点（清扫、注油、点检、作业困难等）、设备缺陷（设备不合

理问题中缺陷程度大的)、浪费源、节能降耗、设备类技术创新、制度、流程、标准、表单等。

10.2 实施

- a) 必要时, 对在职人员提供能促进改善的专业技术、知识、方法培训;
- b) 企业宜将改善成果的表述方式模版化, 以规范成果表述;
- c) 可行时, 宜鼓励采用新技术、新工艺、新材料、新设备、新方法等, 以促进企业在设备管理和技术方面的进步;
- d) 企业宜开展改善或创新成果交流会, 并通过适合的方式予以展示、分享, 如: 网络、显示屏、内部刊物/报纸、看板等, 以促进企业内部知识的增值应用;
- e) 必要时, 宜根据改进的结果, 对相关流程、制度、标准、记录等进行修订, 以巩固改进成果;
- f) 适合时, 企业宜将改进或创新的成果申请专利, 以丰富企业的知识资产管理内容。

注 1: 改善方法, 如统计分析方法、QC 七大手法、IE 方法、PM 法、改善 12 法、5WHY 分析等。

注 2: 改善工具, 可以结合企业的实际进行针对性的调整及应用。

注 3: 交流时间应明确。通常指每年度设备改善管理、创新管理交流的日期应明确, 如每半年一次, 此外交流时间应明确每次交流发布会议时长和个案分享时长等。

注 4: 申请专利, 若改善、设备技改、创新等方面成果符合我国专利法的规定, 可申请专利。专利分为三种: 发明、实用新型、外观设计。

10.3 持续改进

- a) 负责改进、创新的归口管理单位, 应对改善活动的推进状况进行统计分析和评价, 必要时采取改进措施;
- b) 企业应考虑分析、检查、评价、管理总结等结果, 持续改进设备管理体系的系统性、有效性和精益性。

附录 A: (资料性参考)

PMS/T 1-2019 《设备管理体系-要求》与 ISO9001:2015 《质量管理体系 要求》之间的关系

PMS/T 1-2019 设备管理体系-要求		ISO 9001-2015 质量管理体系-要求
4 组织	4.1 最高管理者 4.2 设备管理领导者 4.3 设备使用管理者 4.4 安全管理者	5 领导作用
5 策划	5.1 体系策划 5.2 设备重要度分级管理	6 策划、7.1 资源、8.1 运行策划和控制
	5.3 设备目标管理	6.2 质量目标及其实现的策划、9 绩效评价
6 基础管理	6.1 培训管理	7.1.2、7.1.6、7.2
	6.2 文档管理	7.5 成文信息
	6.3 设备环境管理	7.1.3 基础设施 7.1.4 过程运行环境 8.5.2
	6.4 设施管理	7.1.3 基础设施、8.4、8.5.1
	6.5 设备设施固定资产管理	7.1 资源、7.1.3 基础设施
	6.6 备件管理	7.1.3、8.4、8.5.1、8.5.4 防护
	6.7 设备管理信息化	7.1.3 基础设施、8.5.1
7 前期管理	7.1 设备规划及选型 7.2 招投标及采购 7.3 设备监造和监理 7.4 设备到货验收 7.5 设备安装与调试 7.6 设备验收	7.1.3 基础设施 8.4 外部提供的过程、产品和服务的控制
8 运维管理	8.1 设备设施安全管理	7.1.3 基础设施、8.4、8.5.1
	8.2 设备使用管理	7.1.3、8.5.1 生产和服务提供的控制、7.1.6
	8.3 设备保养管理 8.4 设备设施防腐管理 8.5 设备管道绝热防冻管理	7.1.3 基础设施、8.4、8.5.1、
	8.6 设备润滑管理	7.1.3、8.4、8.5.1
	8.7 液压、润滑及气动设备管理	7.1.3、8.4、8.5.1
	8.8 设备点巡检管理	7.1.3、7.1.5 监视和测量资源、8.5.1
	8.9 设备状态监测管理	7.1.3、7.1.5、8.4、8.5.1
	8.10 管道管理 8.11 仪表管理	7.1.3、7.1.5、8.4、8.5.1
	8.12 计量设备管理	7.1.3、8.4、8.5.1
	8.13 设备节能管理	7.1.3、7.1.5、8.5.1
	8.14 特种设备管理	7.1.3、8.4、8.5.1
	8.15 变配电管理	7.1.3、7.1.5、7.1.6、8.4、8.5.1、8.5.2、10.2
	8.16 设备故障管理	7.1.3、8.5.1、7.1.6、10.2
	8.17 设备事故管理	7.1.3、8.5.1、10.2 不合格和纠正措施
	8.18 设备维修管理	7.1.3、8.4、8.5.1、7.1.6
	8.19 设备变更管理	7.1.3、8.4、8.5.1、7.1.6
	8.20 设备报废管理	7.1.3、8.5.1
	8.21 设备维修费用管理	7.1 资源
	8.22 设备供方管理	8.4 外部提供的过程、产品和服务的控制
9 检查评价	9.1 设备管理检查 9.2 设备管理评价	9 绩效评价 9.2 内部审核
	9.3 设备管理总结	9.3 管理评审
10 改进	10.1 机制 10.2 实施 10.3. 持续改进	10 持续改进、7.1.6 组织的知识

附录 B: (资料性参考)

PMS/T 1-2019 《设备管理体系-要求》与 ISO55001-2014 《资产管理 管理体系-要求》之间的关系

PMS/T 1-2019 设备管理体系-要求		ISO 55001-2014 《资产管理管理体系 要求》
4 组织	4.1 最高管理者、4.2 设备管理领导者、 4.3 设备使用管理者 4.4 安全管理者	5.1 领导力与承诺、5.3 组织的角色、职责与权限 7.1 资源 7.4 沟通
5 策划	5.1 体系策划 5.2 设备重要度分级管理	6.1 资产管理体系中应对风险与机遇的措施
	5.3 设备目标管理	6.2 资产管理目标和实现目标的策划 7.4 沟通
6 基础管理	6.1 培训管理	7.2 能力 7.3 意识 7.4 沟通
	6.2 文档管理	7.4 沟通 7.5 信息要求 7.6 文件化信息 8.1 运行的策划与控制
	6.3 设备环境管理	8.1 运行的策划与控制 10 改进
	6.4 设施管理	8.1 运行的策划与控制 、8.2 变更管理、10.1 不符合和纠正措施
	6.5 设备设施固定资产管理	8.1 运行的策划与控制 、8.2 变更管理、10.1 不符合和纠正措施
	6.6 备件管理	8.1 运行的策划与控制
	6.7 设备管理信息化	7.5 信息要求 8.1 运行的策划与控制
7 前期管理	7.1 设备规划及选型 7.2 招投标及采购 7.3 设备监造和监理 7.4 设备到货验收 7.5 设备安装与调试 7.6 设备验收	
8 运维管理	8.1 设备设施安全管理 8.2 设备使用管理 8.3 设备保养管理 8.4 设备设施防腐管理 8.5 设备管道绝热防冻管理 8.6 设备润滑管理 8.7 液压、润滑及气动设备管理 8.8 设备点巡检管理 8.9 设备状态监测管理 8.10 管道管理 8.11 仪表管理 8.12 计量设备管理 8.13 设备节能管理 8.14 特种设备管理 8.15 变配电管理 8.16 设备故障管理 8.17 设备事故管理 8.18 设备维修管理 8.19 设备变更管理 8.20 设备报废管理 8.21 设备维修费用管理	7.4 沟通 8.1 运行的策划与控制 8.2 变更管理 10.1 不符合和纠正措施
	8.22 设备供方管理	8.3 外包
	9.1 设备管理检查 9.2 设备管理评价	9.1 监视、测量、分析与评价 9.2 内部审核
	9.3 设备管理总结	9.3 管理评审
10 改进	10.1 机制 10.2 实施 10.3. 持续改进	10 改进

附录 C: (资料性参考)

PMS/T 1-2019《设备管理体系-要求》与PMS/T 1-2018之间条款的变化对照表

PMS/T 1-2018 设备管理体系-要求		PMS/T 1-2019 设备管理体系-要求	
4 组织	4.1 最高管理者 4.2 设备管理领导者 4.3 设备使用管理者 4.4 安全管理者	4.1 最高管理者 4.2 设备管理领导者 4.3 设备使用管理者 4.4 安全管理者	
5 策划	5.1 体系策划	5.1 体系策划	局部修订
	5.2 设备目标管理	5.2 设备重要度分级管理 5.3 设备目标管理	新增条款
6 基础管理	6.1 设备环境管理 6.2 设备标准化管理 6.3 培训管理	6.1 培训管理 6.2 文档管理 6.3 设备环境管理 6.4 设施管理 6.5 设备设施固定资产管理 6.6 备件管理 6.7 设备管理信息化	部分修订 部分修订 部分修订 部分修订 局部修订 局部修订 局部修订
	7.1 设备规划及选型 7.2 招投标及采购 7.3 设备监造和监理 7.4 设备到货验收 7.5 设备安装与调试 7.6 设备验收	7.1 设备规划及选型 7.2 招投标及采购 7.3 设备监造和监理 7.4 设备到货验收 7.5 设备安装与调试 7.6 设备验收	部分修订
8 运维管理	8.1 设备设施固定资产管理 8.2 设备使用管理 8.3 设备保养管理 8.4 设备设施防腐管理 8.5 设备点检管理 8.6 设备状态监测管理 8.7 设备润滑管理 8.8 管道管理 8.9 仪表管理 8.10 特种设备管理 8.11 计量设备管理 8.12 设备故障管理 8.13 设备维修管理 8.14 设备事故管理 8.15 设备技改管理 8.16 设备备件管理 8.17 设备节能管理 8.18 设备报废管理 8.19 设备供方管理 8.20 设备管理信息化 8.21 设备维修费用管理 8.22 设施管理	8.1 设备设施安全管理 8.2 设备使用管理 8.3 设备保养管理 8.4 设备设施防腐管理 8.5 设备管道绝热防冻管理 8.6 设备润滑管理 8.7 液压、润滑及气动设备管理 8.8 设备点巡检管理 8.9 设备状态监测管理 8.10 管道管理 8.11 仪表管理 8.12 计量设备管理 8.13 设备节能管理 8.14 特种设备管理 8.15 变配电管理 8.16 设备故障管理 8.17 设备事故管理 8.18 设备维修管理 8.19 设备变更管理 8.20 设备报废管理 8.21 设备维修费用管理 8.22 设备供方管理	局部修订 局部修订 局部修订 新增条款 局部修订 局部修订 新增条款 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订 局部修订
	9.1 设备管理检查 9.2 设备管理评价 9.3 设备管理总结	9.1 设备管理检查 9.2 设备管理评价 9.3 设备管理总结	局部修订 局部修订
10 改进	10.1 机制 10.2 实施 10.3. 持续改进	10.1 机制 10.2 实施 10.3. 持续改进	局部修订

参 考 文 献

- [1] GB/T 19001-2016/ISO 9001: 2015 质量管理体系要求
- [2] GB/T 19000-2016/ISO 9000: 2015 质量管理体系 基础和术语
- [3] GB/T 15496-2017 企业标准体系 要求
- [4] GB/T 29590-2013 企业现场管理准则
- [5] GB/T33000-2016 企业安全生产标准化基本规范
- [6] TSG 08-2017 特种设备使用管理规则
- [7] TSG 03-2015 特种设备事故报告和调查处理导则
- [8] GB/T 19022-2003 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求
- [9] GB/T 23331-2012 能源管理体系 要求
- [10] GB/T 13234 企业节能量计算方法
- [11] GB/T 2589 综合能耗计算通则
- [12] JTS 310-2013 港口设施维护技术规范
- [13] GB/T 33173-2016/ISO55001: 2014 资产管理 管理体系 要求
- [14] PMS/T 2-2019 设备管理星级评价标准
- [15] PMS/T 3-2019 设备管理定义和术语
- [16] PMSM-1 设备管理星级评价指南
- [17] GBZ 1-2010 工业企业设计卫生标准
- [18] GB/T 27921-2011 风险管理 风险评估技术
- [19] GB/T 24353-2009 风险管理 原则与实施指南
- [20] GB/T 8196-2018 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
- [21] GB 2894-2008 安全标志及其使用导则
- [22] GB 2893-2008 安全色
- [23] GBZ 158-2003 工作场所职业病危害警示标识
- [24] GB/T 13608-2009 合理润滑技术通则
- [25] GB30871-2014 化学品生产单位特殊作业安全规范
- [26] GB/T29639-2013 生产经营单位安全生产应急预案编制导则
- [27] GB/T 34535-2017 润滑剂、工业用油和有关产品（L类）X组（润滑脂）规范
- [28] GB/T 498-2014 石油产品及润滑剂 分类方法和类别的确定
- [29] GB 50052-2009 变配电系统设计规范
- [30] GB 50169-2016 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- [31] GB 50150-2016 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- [32] GB 26859-2011 电力安全工作规程 电力线路部分
- [33] GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分
- [34] DL/T 1053-2017 电能质量技术监督规程
- [35] DL/T 448-2016 电能计量装置及技术管理规程
- [36] DL/T 596-2005 电力设备预防性试验规程
- [37] DL/T 969-2005 变电站运行导则
- [38] 国家电网公司变电管理规章制度