

河北省绿色建筑运营管理技术指南

2025 年 6 月

前 言

建筑运营是建筑全寿命期的一个重要环节，直接关系到建筑从规划、设计、选材、施工、拆除等各个环节对资源和环境的影响。为落实《河北省促进绿色建筑发展条例》，指导绿色建筑设备设施和系统运行管理，河北省住房和城乡建设厅组织编制了《河北省绿色建筑运营管理技术指南》（以下简称“指南”），推进建筑能效提升和绿色建筑发展质量，实现绿色建筑健康、高效、可持续的运行维护。

指南对现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378 和河北省地方标准《绿色建筑评价标准》DB13(J)/T8427，细化绿色建筑运行管理的具体要求，并协调处理与其他相关标准的合理衔接，注重科学性、适宜性、可操作性和可持续性。《指南》共分 4 章，主要技术内容包括：1.基本规定；2.运营管理；3.综合效能调适；4.智慧运维。

各有关单位在使用该《指南》过程中有任何意见和建议，请与河北省住房和城乡建设厅联系，地址:石家庄市新华路 501 号，电话:0311-87801365。

目次

1 基本规定	1
2 运营管理	2
2.1 安全耐久	2
2.1.1 安全	2
2.1.2 耐久	2
2.2 健康舒适	2
2.2.1 热湿环境	2
2.2.2 空气品质	3
2.2.3 照明控制	3
2.2.4 噪声控制	3
2.3 生活便利	4
2.3.1 无障碍设施	4
2.3.2 停车系统	4
2.3.3 电梯控制系统	4
2.3.4 楼宇自控	4
2.4 资源节约	5
2.4.1 暖通空调系统	5
2.4.2 可再生能源	5
2.4.3 给水排水系统	6
2.4.4 非传统水源	7
2.4.5 电气系统	7
2.4.6 人员管理与行为引导	7
2.5 环境宜居	8
2.5.1 标识系统	8
2.5.2 绿化管理与养护	8
2.5.3 垃圾分类与处理	8
2.5.4 污水、废弃处理	9
3 综合效能调适	10
3.1 基本要求	10
3.2 建筑及围护结构	10
3.2.1 基本要求	10
3.2.2 技术要求及措施	10
3.3 暖通空调系统	11

3.3.1 基本要求	11
3.3.2 技术要求与措施	12
3.4 给排水系统	12
3.4.1 基本要求	12
3.4.2 技术要求与措施	12
3.5 电气系统	13
3.5.1 基本要求	13
3.5.2 技术要求与措施	13
4 智慧运维	15
4.1 智慧运维平台功能及架构	15
4.1.1 基本要求	15
4.1.2 平台功能	15
4.1.3 平台架构	15
4.2 智慧运维平台运行	15
4.2.1 基本要求	15
4.2.2 运行记录	16
4.2.3 运行操作	16
4.3 智慧运维平台数据诊断	16
4.4 智慧运维平台维护	16
4.4.1 基本要求	16
4.4.2 平台维护	16
附录 1 空调机组运行常见故障、原因分析及排除方法	17

1 基本规定

1.0.1 绿色建筑运营服务企业应根据绿色建筑项目的类型、使用功能等特点，制定完善的节能、节水、绿化、垃圾处理、维护维修等管理制度。节能、节水管理制度主要包括设备设施运行节能、节水操作规程、节能诊断与运行方案等。

1.0.2 绿色建筑运营服务企业应保障节能、节水设施以及建筑用能分项计量、数据采集传输装置等自动监控设备正常运行。

1.0.3 绿色建筑运营服务企业应定期对外墙、外窗等建筑围护结构以及有关设施设备进行维护。

1.0.4 绿色建筑运营服务企业应对建筑设备系统制定具体的综合效能调适计划，并宜委托专业服务企业进行综合效能调适。

1.0.5 绿色建筑运营管理宜采用智慧运维技术。绿色建筑智慧运维应包括智慧运维平台建设、智慧运维平台运行、智慧运维平台维护等环节。

1.0.6 有条件的绿色建筑运营服务企业可采用“合同能源管理”的模式，降低设备运行能耗，提高能源使用效率。业主或绿色建筑运营服务企业可委托专业节能服务机构进行节能诊断、设计、融资、改造和运行管理。

2 运营管理

2.1 安全耐久

2.1.1 安全

1 应定期对建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构进行检查、维护与管理。应建立维修记录档案，健全定期核查制度。

2 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应定期检修与维护，确保外部设施与建筑主体结构连接可靠，检修与维护时应保证检修通道、马道和吊篮等设施安全牢固。在可能出现特殊天气（大风或强降雨等）前，应加强检查频率。

3 建筑内部非结构构件、设备设施及装饰装修工程中采用的块材类竖向/顶部构配件（包括板材、瓷砖、玻璃等），应定期检查其与基层的连接固定或粘结状态，确保安全性和耐久性。

2.1.2 耐久

1 修补、翻新、改造时，装饰装修建筑材料应按照耐久性好、易维护的原则进行选择。

2 公共卫生间、盥洗室、浴室、厨房等用水房间的排水和防水应定期检查和维修。

3 公共建筑室内及住宅建筑的公共区域管材、管件应定期检查与维护，重点包括但不限于以下内容：

- 1) 给排水系统的管道、阀门及连接件的渗漏、腐蚀与密封性检查；
- 2) 暖通空调系统风管、水管的保温层完整性及冷凝水排放状况；
- 3) 电气系统线管、桥架的固定稳固性及防护措施有效性；
- 4) 其他关键管材与管件的耐久性 & 运行状态。

检查频率不应低于每季度一次，对易损部件应提高检查频次。检查结果应形成记录，并及时修复或更换存在隐患的部件，确保设备系统安全、高效运行。

2.2 健康舒适

2.2.1 热湿环境

1 公共建筑运行期间室内设定温度，冬季不得高于设计值 2℃，夏季不得低于设计值 2℃。采用集中供暖的住宅建筑，冬季用户室温应达到供、用热双方合同确定的室温标准或当地政府供热主管部门规定的室温标准。

2 二星级以上大型公共建筑宜建设智慧运维平台，利用可视化技术展示建筑空间环境的实时状况，并实现不达标公共空间的报警功能。

3 宜基于建筑整体或者部分空间的热湿环境实际监测数据，对中央空调系统或集中供暖系统进行运行节能调适。

4 对于通过热湿环控系统调控仍长期未达到热湿环境要求的空间，应按照本指南第 3

章节要求及时进行调整与改造。

5 建筑室内环境调节应优先开窗利用自然通风、可调节遮阳设置等被动式技术措施。

2.2.2 空气品质

1 室内部分或整体重新装修完成后，应依据现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的相关规定对室内主要污染物进行检测；指标不满足设计目标的应进行整改。

2 围护结构的密闭性应定期维护。在日常检查及维护的基础上，对不能及时关闭的外门、窗等增加门帘及自动关闭装置等措施。

3 设置新风系统的住宅建筑或公共建筑，室内空气质量管理应制订切实有效的实施计划，根据室内二氧化碳浓度控制新风量。新风及回风应设置过滤器，并定期对过滤器、输送通风管道、盘管等进行有效的清洗。

4 绿色建筑运营服务企业应定期维护车库一氧化碳监测装置，确保传感器准确性和通风联动功能正常。

5 修缮和改造建筑时宜选用经过认证的绿色产品，替换材料后绿色产品的用量仍满足绿色建筑的相关用量要求。

6 公共建筑室内及住宅建筑的公共区域使用便器的水封应定期排查，确认水封的有效性。

7 污水系统伸顶通气立管应保持通畅，便于污浊气体及时排出。

2.2.3 照明控制

1 照明系统运行应结合建筑使用需求和天然采光条件调节室内照明时间，分区域制定照明系统最优运行控制方案。

2 照明系统运行期间宜监测下列参数：

- 1) 建筑物公共区域照明运行状态和运行时间；
- 2) 室外功能性照明和景观照明运行状态和运行时间。

3 绿色建筑运营服务企业应定期检查照明灯具，及时更换损坏和光衰严重的光源，更换灯具的场所的照度、照度均匀度、显色指数、统一眩光值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034 的规定。

4 对现场照明系统运行管理的监控体系进行定期排查。

5 室外功能性照明和景观照明，应按照节假日以及日常使用划分运行时间。

2.2.4 噪声控制

1 机电设备、机械设备、养护及其他工程施工中的噪声应予以有效控制。

2 在更换超过使用年限的设备时，在同等条件的情况下，应优先选择低噪声设备，以减少噪声污染。

3 隔声罩、避震器、消声器、减振支（吊）架、弹性隔声垫、吸声吊顶及墙体等噪声与振动控制设备设施应进行日常维护。

4 当项目运营期间因外部不可预见因素(如新增交通干线、临时施工等)导致建筑声环境超标时绿色建筑运营服务企业宜对噪声敏感空间(如住宅卧室、办公会议室)加装隔声或缓冲

隔声屏障。

2.3 生活便利

2.3.1 无障碍设施

1 无障碍通行设施、无障碍服务设施和无障碍信息交流设施等无障碍设施应定期对无障碍设施进行检查，确保其符合安全性、功能性和系统性的要求。

2 应对涉及人身安全的无障碍设施采取应急维护措施，避免因突发性事件引起功能缺损或因雨雪等原因造成防滑性能下降危及人员安全。

3 应对建筑公共空间阳角、棱角等易磕碰部位的防护措施定期维护，保障其完整性和有效性。

2.3.2 停车系统

1 停车系统管理应具有完善的运营管理体系，相关制度应张贴于明显位置，严格执行。

2 停车系统管理宜开展停车泊位有偿共享，宜公开错时共享车位的位置、数量、价格、开放时间、办理方式。

3 宜根据场地及电源条件设置电动单车充电场地。

4 停车系统宜搭建智能综合停车场管理平台，功能模块包含但不限于道闸控制、号牌识别、电子收费、车位诱导、反向寻车、信息发布、视频监控、电子巡更、车辆信息记录查询统计等模块。

2.3.3 电梯控制系统

1 电梯系统应制定全面的维修保养计划并按时履行。

2 每个服务区域的客梯数量大于等于2台的，电梯控制应采用群控系统。

3 电梯系统应根据使用情况适时优化运行模式。

4 当建筑电梯需要更换时，垂直电梯应采用群控、变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。

2.3.4 楼宇自控

1 楼宇自控日常管理应建立楼宇自控系统技术档案、楼宇自控系统运行维护规章制度。

2 楼宇自控系统的运行维保应满足以下要求：

1) 楼宇自控系统运行期间，宜每年对设备运行记录进行分析，并提出自控程序的调整建议；

2) 监控计算机不应安装与监控系统运行无关的应用软件；

3) 不应随意更改楼宇自控系统内设定的参数，严格保证计算机的正常运转，及时备份系统内的有效数据；如需根据季节气候、临时安排及特殊要求对系统目标设定值进行调整纠正，应严格按照相关制度执行；

4) 当遇到网络病毒、平台瘫痪、硬件故障等事故时，应按手册流程操作并逐级上报，不应随意更换硬件设备、调整网络线路及运行参数；

5) 传感器、执行器、控制器等应定期进行维护保养。由第三方设备引起的故障，应及

时按运维手册流程向相关方提供故障报告及分析结果，尽快组织各相关方排除故障恢复系统运行并进行记录。

2.4 资源节约

2.4.1 暖通空调系统

1 制冷（制热）设备机组宜采取群控方式，根据系统负荷的变化进行合理的调配，优先运行使用频率较少的机组并保证各机组使用时间均衡。

2 制冷设备的出水温度宜根据室外气象参数和除湿负荷的变化进行设定，且宜高不宜低，以利于提升制冷设备的效率，并避免过量供冷。

3 冷水机组冷凝器侧污垢热阻，宜根据冷水机组的冷凝温度和冷却水出口温度差的变化监控。若经济条件允许，冷水机组宜安装自动清洗设备。

4 当建筑暖通空调系统主要设备（如冷水机组、空调机组、新风机组、水泵等）需要更换时，设备的能效应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015和现行河北省标准《公共建筑节能设计标准（节能 72%）》DB13(J)/T 8543-2023 的规定，且宜高于原设备能效水平。

5 空调机组运行常见故障、原因分析及排除方法见附录 1。

6 采用变频运行的水系统和风系统，变频设备的频率不宜小于 30Hz。当采用变频电机时，变频设备的频率应根据系统设计要求及设备安全运行的最低限值设定。

7 暖通空调系统运行过程中应保证水力平衡和风量平衡。当风系统和水系统末端出现重大装修调整等改造工程后应进行重新平衡调适。

8 冷却塔出水温度设定值宜高于室外空气湿球温度 3~5℃；冷却塔风机运行数量及转速宜根据冷却塔的出水温度进行调节。

9 运行时宜根据建筑的负荷特性，充分利用夜间预冷或通风。

10 暖通空调系统应制定维修保养工作计划，按时按质进行保养，并建立设施设备全生命周期档案。设备保养完毕后，应在设备档案中详细填写保养内容和更换零部件情况。

11 进入冬季供暖期前，应检查并确保空调和供暖水系统的防冻措施和防冻设备正常运转，供暖期间应定期检查。

12 在满足室内空气控制参数的条件下，冰蓄冷空调通风系统宜加大供回水温差。采用内融冰系统时，空调系统供回水温差宜为 7~12℃；采用外融冰系统时，供回水温度宜为 3~13℃，供回水温差不应小于 9℃。

2.4.2 可再生能源

1 可再生能源系统同常规能源系统并联运行时，宜以开启可再生能源系统为优先原则进行系统运行。

2 可再生能源系统运行前宜进行现场检测与能效评价，相关检测内容和评价方法应满足《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T50801 的相关要求。

3 太阳能集热系统运行时，应注意以下内容：

1) 太阳能集热系统运行时应定期检查过热保护功能，避免空晒和闷晒损坏太阳能集热器，当集热水箱过热时，太阳能系统应具备停止集热循环泵运行的措施。

2) 太阳能集热系统冬季运行前应检查防冻措施。

3) 太阳能集热系统表面应定期清洗，真空管中的水垢应定期去除。

4) 采用太阳能集热系统时，应定期检查真空管集热器是否泄漏，同时应避免漏水现象发生。

4 采用建筑光伏系统时，应定期对光伏组件表面进行清洗、维护、更换。

5 采用地源热泵系统时，应结合建筑采暖空调负荷变化来调整冷热水出口温度值。

6 采用地源热泵系统时，宜对系统的冬夏季节转换阀门设置显著标识，并在季节转换前完成水路阀门的转换操作。

7 采用空气源热泵时，在制热运行期间对空气源热泵进行融霜，融霜时间不应超过运行周期时间的 20%，宜定期对空气源热泵噪声进行实测。

8 可再生能源建筑系统宜进行独立计量和数据记录，实现可再生能源利用的分项计量。

9 人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。

2.4.3 给水排水系统

1 供水常规水质指标应定期检测。对出现水质不达标的用水系统，应对管道系统进行冲洗消毒，同时立即排查污染原因。

2 二次供水设施投入使用后，水池（箱）应定期进行清洗消毒，并符合下列规定：

1) 每半年不应少于一次；

2) 清洗消毒单位应具有相应资质；

3) 经水质检测合格后，方可继续投入使用。

3 对于生活饮用水、管道直饮水、集中生活热水、游泳池池水，应严格按照国家相关标准的规定进行水质检测。

4 生活饮用水消毒装置应正常连续运行。

5 建筑供水系统宜设置水质、水量、水压智能监控系统并进行管网漏损分析，排查漏水点。

6 集中热水供应系统中，采用高温消毒、阴离子消毒或光催化氧化消毒等设施时，应定期检查并保证运行正常。

7 建筑公用淋浴喷头及其连接软管应根据水质情况进行清洗，清洗周期不高于 6 个月，每年灭菌不宜少于 1 次。

8 当卫生器具出现以下情况时，应及时更换卫生器具：

1) 陶瓷洁具出现裂纹或严重污渍无法清除；

2) 五金件腐蚀、磨损导致功能失效或漏水；

3) 排水部件老化、变形影响正常使用；

4) 节水性能不满足现行国家标准《节水型卫生洁具》GB/T 31436 要求。

2.4.4 非传统水源

1 中水、回用雨水应满足各终端用途规定的水质标准，水质应定期检验，对常用指标（如 pH 值、浊度、余氯等）宜现场检测，其他参数定期送检：送检周期应为每月一次。

2 中水处理的消毒设施应定期检查是否正常运行。

3 日常运维工作应建立雨水控制及利用设施维护管理制度，运行管理人员应经过专门培训上岗。在雨期来临前应对雨水控制及利用设施进行清洁和保养，且在雨期定期对工程运行状态进行观测检查。

2.4.5 电气系统

1 通过分类计量表，定时统计重点能耗系统（如电梯、水泵、照明、中央空调系统等）的用电参数，及时分析和比较，制定合理有效的节能目标。

2 建立健全资料管理制度，原始技术资料在系统使用期间长期保存，动态管理资料保存时间不少于 5 年。

3 电气系统应进行日常巡检，并根据编制的预防性维护保养计划进行试验、保养。

4 电气系统运行参数应进行周期性记录，进行分析和合理保存。

5 定期对谐波进行测量，超出限值的宜采取技术措施治理。

6 配电系统节能运行管理宜监控下列参数：

1) 动力电开关与主要低压开关状态及故障报警；

2) 母线（母排）的温度和报警；

3) 备用及应急电源手动、自动状态、电压、电流；

4) 变压器负载率及运行状况；

5) 配电室通风设备运行状态和故障状态，配电室通风设备自动启停；

6) 谐波电压及谐波电流、电压偏差。

7) 功率因数（配电系统宜采用无功补偿措施，使低压侧电力系统功率因数不低于 0.95）。

2.4.6 人员管理与行为引导

1 绿色建筑运营服务企业宜制定绿色建筑运行人员培训制度及培训方案，定期开展绿色建筑运行培训工作，并保留培训记录。同时应建立完善的绿色建筑运行宣传活动管理制度，开展宣传活动，并保留相关记录及总结文件。

2 绿色建筑运营服务企业宜将节能量、节水量、公众使用满意度评价等纳入工作考核体系，实施节能和节水绩效考核激励机制。量化目标包括全年能耗量、单位面积能耗量、全年水耗量、人均水耗量等绝对值目标，以及系统效率、节能率、节水率等相对值目标。

在运营管理过程中，建筑运行能耗可参考现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T51161 制定激励政策，公共机构运行能耗也可参考现行河北省地方标准《公共机构能耗定额标准》DB13(J)/T 8353，建筑水耗可参考现行河北省地方标准《民用建筑节水设计标准》DB13(J)/T8488 制定激励政策。通过绩效考核，调动各方面的节能、节水积极性。

3 在业主装修时，绿色建筑运营服务企业宜引导业主尽可能采用节能环保的方式对房屋进行装修，避免破坏性和重复性装修。

- 4 绿色建筑运营服务企业宜提醒业主使用能效为 2 级及以上的节能灯具和节能家电。
- 5 绿色建筑运营服务企业宜引导业主安装和使用水效为 2 级及以上的节水马桶、节水龙头、节水花洒等节水器具。
- 6 绿色建筑运营服务企业引导业主对日常生活用水进行多重利用，提高用水效率。

2.5 环境宜居

2.5.1 标识系统

- 1 建筑标识系统的设置应遵循“适用、安全、协调、通用”的基本原则。
- 2 建筑标识系统的设置应综合考虑使用者的需求，当需求功能及设置条件发生变化时，应及时增减、调换、更新标识。
- 3 标识本体制作安装应牢固安全、规范合理。
- 4 标识设施应定期进行维护与保养，包括日常保洁保养、定期信息更新以及维修更换等。

2.5.2 绿化管理与养护

- 1 应按照现行河北省地方标准《绿色建筑评价标准》DB13(J)/T8427 的要求收集场地内绿化植物的完整资料，包括植物的种类、数量、习性、特征以及种植区域覆土深度和排水能力，了解土壤的成份，以制定科学的绿化管养方案。
- 2 对项目绿化设施进行改造，优先考虑下沉式绿化，并在地面停车场、道路广场铺设透水铺装。项目设有下凹绿地透水铺装时，后续改造中应严禁改为普通绿地和普通铺装。
- 3 紧靠窗户或阳台的树木应及时修剪，满足住户对通风、采光、日照的需求。
- 4 绿化灌溉宜采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。
- 5 人为原因在绿地踩出的路面，如因设计欠缺导致人行不便的，可在踩出的路面上铺设石块，形成园林路，既方便业主，又美化环境。
- 6 在绿地内安装警示标识，提示业主、住户注意安全，爱护绿化植物和绿化设施。
- 7 可定期组织业主、住户参加种树、浇水、除草等活动，增强业主、住户爱护绿化的意识。

2.5.3 垃圾分类与处理

- 1 生活垃圾分为可回收物、厨余垃圾、有害垃圾、其他垃圾四类，特殊建筑如医院、实验室等产生的垃圾分类收集过程应符合国家现行标准《医疗废物处理处置污染控制标准》GB39707、《实验室废弃化学品收集技术规范》GB/T31190 等的有关规定。
- 2 生活垃圾分类收集容器的颜色、分类标志和相关提示标识应当统一规范、清晰醒目、易于辨识、质量耐用，应符合国家现行标准《生活垃圾分类标志》GB/T 19095、《市容环境卫生工程项目规范》GB 55013、《塑料垃圾桶通用技术条件》CJ/T 280 等的有关规定。
- 3 绿色建筑运营服务企业宜引导业主将生活垃圾应投放至相应的分类收集容器内，禁止混入分类方案中其他类别的生活垃圾中。投放时应避免二次污染，完成投放后收集容器应及时复位，保持生活垃圾投放点及收集容器干净整洁。

4 大件垃圾、装修垃圾严禁混入生活垃圾系统中，应单独分出。大件垃圾、装修垃圾固定或临时投放点应符合国家现行标准《大件垃圾收集和利用技术要求》GB/T 25175、《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134 等的有关规定。

5 应根据建筑规模特点合理确定生活垃圾分类投放点的数量，居住区楼层公共区域不设收集点；生产经营区、办公区应设可回收物和其他垃圾收集容器；其他区域应当结合特点合理设置收集设施；有害垃圾收集容器可单独设置。

6 建筑内含有食品加工、餐饮服务、食堂等机构，应设置餐厨垃圾专用收集容器；建筑内含有农产品批发市场、农贸市场、大型超市等场所应设置其他厨余垃圾专用收集容器。

7 建筑内含有集中食堂、餐饮、农贸市场、标准化菜市场等，且餐厨垃圾日产量达 100kg 以上可采用厨余垃圾就地处理技术，应符合国家现行标准《餐饮业餐厨废弃物处理与利用设备》GB/T 28739、《有机垃圾生物处理机》CJ/T 227 等的有关规定其他垃圾、可回收物、有害垃圾不应就地处理，应分别运输至相应的中转站、暂存点或集中处理设施。

2.5.4 污水、废弃处理

1 隔油池、化粪池应周期性按计划清掏，清掏周期不应超过设计参数要求。

2 化粪池的人孔盖应定期维护或更换，确保人行、车行安全。化粪池应强化日常管理，避免中毒、爆炸等安全事故发生。

3 卫生间、隔油间、垃圾间、厨房等排风系统应进行定期检查，及时修理更换损坏设备及零部件，保证排风系统正常运行。

3 综合效能调适

3.1 基本要求

3.1.1 当绿色建筑在运营过程中满足下列任一条件时，宜实施综合效能调适：

- 1 建筑单位面积能耗明显高于河北省地方标准《公共机构能耗定额标准》DB13(J)/T 8353 的约束值。
- 2 建筑整体或某些区域热舒适性无法满足使用要求。
- 3 建筑暖通空调、电气与照明、给排水或智能系统部分设备与组件无法正常工作或故障率高于正常水平。
- 4 建筑部分或全部使用功能发生改变，相应暖通空调、电气与照明、楼宇自控系统完成改造更新。
- 5 运营（业主）单位有节能减碳、提升建筑能效意愿。

3.1.2 综合效能调适的程序与方法应满足现行行业标准《绿色建筑运行维护技术规范》JGJ/T 391 的相关要求。

3.1.3 综合效能调适项目有节能减排要求时，应做技术经济分析。

3.1.4 综合效能调适使用的测试仪器和仪表应按规定定期校准，其准确度不应低于现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 和《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 中的规定。

3.1.5 综合效能调适应包括现场检查、平衡调适验证、设备性能测试及自控功能验证、系统联合运转和综合效果验收等过程。

3.1.6 综合效能调适的范畴应是整个暖通空调、电气与照明、给排水、建筑及围护机构，或是以上系统的一个子系统。

3.2 建筑及围护结构

3.2.1 基本要求

1 建筑及围护结构调适对象应包括外围护结构热工性能、外门窗气密性及通风、遮阳和采光装置。

2 围护结构调适目标应注重其节能性、适用性的调适，实现节能降碳、可持续发展。

3.2.2 技术要求及措施

1 应按照现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177 和《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的规定对外墙、屋面热工性能参数进行检测，当外墙、屋面热工性能不满足要求时，宜根据需求和经济性，采取修补热工缺陷、提高外围护结构热稳定性、增加热阻等措施。

2 应根据项目外窗或幕墙的构造形式检查密封情况和安全质量，对外窗及幕墙性能参数按照现行国家或河北省标准进行检测。当外窗或幕墙热工性能不满足要求时，宜综合分

析需求和经济性，采取加外窗、贴膜、增设外遮阳、更换外窗等措施。

3 外门窗气密性的调适，应进行现场核查或气密性测试。不满足要求时，宜采取加强密封、封堵或更换外门窗等措施。

4 自然通风系统调适时，宜采取扩大通风开口面积，调节、更换或增设辅助通风装置等措施。

5 应按照既定工况核查遮阳装置使用性能，对固定遮阳转动角度、转动一致性进行调节，使其满足遮阳效果。存在以下情形时，应考虑对遮阳设施进行调适以改善其遮阳效果。

- 1) 遮阳设施电动马达有故障，活动遮阳百叶无法正确动作；
- 2) 活动遮阳设施无法按照既定工况运行；
- 3) 遮阳百叶损坏。

6 应按照既定工况核查采光装置（如采光井、导光筒等）的使用效果，按照现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 的规定对室内采光系数进行检测，可采取更换采光装置、补充主动照明等措施。存在以下情形时，应对采光设施进行调适以改善其采光效果：

- 1) 采光设施存在安全问题，影响室内正常使用，如漏水问题、抗风压性能不达标；
- 2) 采光设施采光效果不佳，具有提升的空间。

3.3 暖通空调系统

3.3.1 基本要求

1 暖通空调设备调适应包括下列内容：

- 1) 冷水（热泵）机组、冷水泵、冷却水泵及冷却塔等冷源及配套设备；
- 2) 锅炉、换热器及热水泵等热源及配套设备；
- 3) 组合式空调机组，新风机组、风机盘管，通风机及变风量末端装置，散热器等末端及配套设备；
- 4) 分体空调、多联机室外机、室内机。

2 暖通空调系统调适应包括下列内容：

- 1) 供暖热水系统、冷水系统、冷却水系统、定压补水系统等水系统；
- 2) 全空气定风量系统、全空气变风量系统、新风加风机盘管系统、送排风系统等风系统；
- 3) 分体空调系统、多联机空调系统；
- 4) 与供暖、通风与空调系统相关的建筑设备监控系统等。

3 当空调冷热源、输配及末端主要设备的实际运行性能低于现行标准规定或相关技术要求时，应对其进行针对性调适。

4 使用水冷制冷机组或热泵机组的冷热源系统，当一个供冷季或供暖季的冷热源系统平均能效比低于现行标准规定或相关技术要求时，应对冷热源系统进行整体调适。

5 使用水冷制冷机组或热泵机组的冷热源系统，当一个供冷季或供暖季的冷热水供回水平均温差低于设计值的 70%时，应对空调水系统进行调适。

6 暖通空调系统调适应利用智慧运维管理平台，提高调适效率。

3.3.2 技术要求与措施

1 当冷热源系统包含 1 台以上制冷机组时，制冷机组或热泵机组的台数控制逻辑应根据建筑负荷、制冷机组或热泵机组效率等因素综合确定。

2 锅炉性能调适应在典型冬季工况进行，燃气、燃油锅炉调适参数应包含循环水流量、供回水温度，应计算锅炉供热量，应记录耗电量、燃料消耗量。

3 冷热水供水温度应根据建筑负荷、室外气候条件等因素进行动态调整。冷却水供水温度应根据室外湿球温度等因素进行动态调整。

4 在具备下列条件时，冷热水系统应变流量运行，冷却水系统宜变流量运行：

- 1) 空调末端设备可变水流量运行。
- 2) 满足最小流量限值要求且不影响制冷机组安全、稳定运行。
- 3) 冷却水泵扬程满足开式冷却塔供、回水高差。

5 在过渡季应优先采用自然冷源满足供冷需求。

6 在满足室内气流组织情况下，全空气系统的送排风机宜包含变风量运行模式，新风宜采用需求控制通风方式进行控制。

7 空调系统末端设备回水管上的控制阀应确保与末端设备风机的运行状态有效联动。

8 暖通空调系统运行过程中，当出现下列任一情况时，应对水系统、风系统进行平衡调适：

- 1) 水系统、风系统最不利环路区域室内热湿环境无法满足要求。
- 2) 建筑部分使用功能发生变化，造成建筑冷热负荷分布变化。

9 空调风系统平衡调适时应确保各末端自控调节装置均处于全开状态进行，实测风量和水流量与实际运行最大需求工况的测算值相比，误差不应超过 15%。

3.4 给排水系统

3.4.1 基本要求

1 给排水系统调适对象包括给水系统、生活热水系统、直饮水系统、排水系统和相关自控系统。

2 给排水系统的调适目标根据系统形式和运营(业主)单位的要求细化，应至少包括水压、水温、水量、水质、热效率、耗水量、排水和噪声等内容。

3.4.2 技术要求与措施

1 应核查冷、热水系统压力、用水点供水压力及控制精度，并采取措施满足节水性和舒适性要求。

2 对系统内冷、热水压力是否平衡进行检查调适，末端用水点的冷、热水压差宜小于 0.01MPa。

3 冷、热水泵应保证用水高峰时段水泵运行效率处于高效区。水泵运行效率不应小于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 规定的节能评价值。

4 应比对循环泵进出口处的压力表读数差与水泵铭牌扬程，复核循环泵实际工况。

5 应对分区减压阀的工作状态进行检查调试。包括静态压力设定、动态响应测试及密封性检查。

- 1) 检查减压阀的进口压力和出口压力，确保符合设计值；
- 2) 使用压力表测量，调整弹簧或先导阀使出口压力稳定在允许范围内；
- 3) 模拟用水高峰（如同时开启多个用水点），观察减压阀是否保持压力稳定；
- 4) 检查压力波动恢复时间；
- 5) 关闭下游阀门，观察出口压力是否持续上升。

6 应核查用水计量装置情况，是否按使用用途、付费或管理单元情况分别设置，确保所有分支均有计量装置。

7 排水系统应对下列参数或功能进行检查和调适：

- 1) 超高层建筑排水系统的消能措施功能；
- 2) 事故排水(地下室倒灌、堵塞、溢流、爆管、臭气污染等)防范措施功能；
- 3) 排水管道噪声控制措施。

8 宜对典型位置卫生器具的进水压力进行抽样测试，采取措施控制进水压力。

9 生活热水系统应进行水温检查测试，末端用水点的热水出水时间、流量和水温应满足使用要求。

10 应核对水加热设备的热效率、热水储存容积，统计热水出水时间、压力。热水系统运行数据应满足要求，如有缺漏，应在调适过程中补充。

11 应对各热水循环控制元件功能、热水管道积气情况、热水管道保温材料完整性进行检查。

3.5 电气系统

3.5.1 基本要求

- 1 电气系统调适对象应包括配电、照明系统及其装置。
- 2 电气系统的调适目标应注重系统的节能性与舒适性，实现可量化、可计量。

3.5.2 技术要求与措施

1 配电系统保护性分析校验和优化，宜根据要求定期进行校验。当配电系统结构改变或末端负荷发生变化后，应进行调试校验；若经过调试校验后配电系统需要进一步改造，则应进行选型分析。

2 应评估变压器能效等级，对负载率进行调试。

3 低压配电系统功率因数调试宜包括对低压总进线处功率因数的调试，对低压柜主要出线回路功率因数的调试，检测无功补偿控制器的设定值是否正常。

4 三相不平衡调试应检测低压总进线处及低压柜主要出线回路的三相电压及电流。配电系统的三相负荷不平衡度不宜大于 15%。

5 谐波值调试应检测低压总进线处及低压柜主要出线回路的谐波值，检测结果应符合现行国家标准《电能质量公用电网谐波》GB/T 14549 的相关规定。

6 配电系统调适完成后，应评估电气系统的设备工况，宜根据设备类型、运行时长、淘汰信息，并综合评估工况，制定优化巡检、维护和进一步改造方案。

7 照明节能调试应包括灯具效能、照明功率密度值、照明控制。当检测结果不满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T50034 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 要求时，宜根据技术经济性分析确定调整方案。

4 智慧运维

4.1 智慧运维平台功能及架构

4.1.1 基本要求

1 智慧运维管理平台应采用通用的通信协议。

2 平台的系统应轻量化，宜基于建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IOT）等数字孪生技术，并应预留城市信息模型（CIM）基础平台数据接口。

4.1.2 平台功能

1 平台功能应包括设备监控、能耗监管、环境监测、安防监控、消防监控、数据诊断、工作生活服务与绿色建筑性能相关的内容。

2 平台监测和显示的关键指标应包括绿色建筑星级、碳排放指标、能耗指标、用水指标、室内空气质量、可再生能源利用率、非传统水源利用率等绿色性能指标。

3 智慧运维管理平台应有预警机制，对运行数据异常或接近异常的状况进行辨别并通知运维人员。

4 智慧运维管理平台应具备数据诊断功能，应对设备运行进行优化和联动控制，利用相关指标可构建动态场景分析，可通过人工智能算法实现智能控制及运维。

4.1.3 平台架构

1 平台架构应具有采集层、数据平台层、应用层、安全保障体系与运维保障体系等。

2 智慧运维管理平台应接入建筑设备监控系统、能耗监管系统、环境监测系统、电力监控系统、冷热源群控系统、安全防范系统、消防系统等子系统，数据的类型应符合国家现行标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378、《智能建筑设计标准》GB 50314、《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334 及河北省地方标准《绿色建筑评价标准》DB13(J)T8427 的有关规定。

3 平台的数据库及数据库管理系统应具备数据定义、组织、存储和管理等功能。

4 智慧运维管理平台应具备应用程序编程接口（API），并应明确数据接入、输出格式、编程语义及通信协议等标准。

4.2 智慧运维平台运行

4.2.1 基本要求

1 智慧运维平台运行应包括日志跟踪记录、设备和能源的异常报警分析、故障致因分析、建筑环境品质的监测分析、异常数据的积累和存储、设备维修和反馈评估，以及在数据分析基础上的运行和管理的优化。

2 数据采集装置和各子系统的时钟应与智慧运维管理平台时钟同步。

3 智慧运维平台应对设备设施、空间环境的实时运维数据进行监管及反馈，并应符合下列规定：

- 1) 数据类型应包括动态监测数据和静态检测数据;
- 2) 数据记录应包括运行记录、维护记录、报警记录、调试记录、分析报表、统计台账等。

4.2.2 运行记录

- 1 运行记录应清晰、完整、准确。
- 2 传感器校准、参数修改等操作应通过电子方式记录并保存,同时应在运行日志里做记录,操作记录应永久保存且不得更改。
- 3 运行维护人员每月备份系统运行记录 1 次,以免防止系统瘫痪导致大量数据丢失,有条件时可以设置自动备份程序实现数据的自动备份。

4.2.3 运行操作

- 1 智慧运维平台应每年检查 1 次平台设定目标的实现情况,纠正偏差。
- 2 智慧运维平台应根据季节、气候条件调整系统设定工况,可根据系统运行状况调整系统运行参数。
- 3 智慧运维平台宜根据数据分析设备能效,提供优化运行调整策略。

4.3 智慧运维平台数据诊断

- 1 能效水平应按建筑、系统和设备实施诊断。
- 2 智慧运维平台应对设备故障进行诊断,宜采用人工智能技术建立故障判断数据库。
- 3 智慧运维平台宜根据室外气候参数、建筑人流量和能耗规律等逐年累计的数据预测建筑用电需求、空调负荷和供暖负荷。
- 4 智慧运维平台应根据空气环境品质等监测数据,调整优化新风、排风等运行控制策略。
- 5 智慧运维平台应基于历史运行数据,进行性能评估,调适设备系统,并优化运行策略。

4.4 智慧运维平台维护

4.4.1 基本要求

- 1 绿色建筑节能、节水、绿化管理、垃圾管理等运营管理规章制度及管理流程应纳入智慧运维平台。
- 2 运维人员应根据平台操作手册和管理需求制定系统运行规程。

4.4.2 平台维护

- 1 智慧运维平台应进行检查和维护检查周期宜为每半年 1 次,并应出具系统性报告。
- 2 系统升级、调试、检测时,应在确保系统运行安全的前提下执行,实施前应做好数据备份。
- 3 平台维修应记录报修时间、到场时间、完成时间、维修内容等。

附录 1 空调机组运行常见故障、原因分析及排除方法

故障	原因分析		排除方法
1.机组运转噪声大	1) 压缩机、电动机底脚螺钉松动 2) 连接管路、辅助设备固定不良 3) 传动带或飞轮松弛		1) 紧固 2) 紧固 3) 传动带张紧, 检查螺母、键等
2.压缩机有异常声响	1) 气缸部分	①气缸余隙过小 ②活塞销与连杆小头衬套间隙过大 ③活塞销缺油 ④吸、排气阀片, 弹簧断裂 ⑤假盖弹簧断裂 ⑥气缸与活塞配合间隙过大或过小, 造成拉缸偏磨 ⑦压缩机“奔油”, 造成“液击” ⑧吸入液体制冷剂造成“液击”	①调整余隙, 或适当加厚纸垫片或更换零部件 ②更换衬套 ③适当提高油压 ④停车检查, 取出碎片, 更换阀片、弹簧 ⑤更换 ⑥更换零部件, 调整配合间隙 ⑦更换刮油环, 调整各气环搭口位置 ⑧调整工况, 调整膨胀阀开度, 适当调小吸入阀开度
	2) 曲轴箱部分	①连杆大头轴瓦与曲轴轴颈间隙过大 ②主轴颈与主轴承间隙过大 ③连杆螺栓、螺母松动、脱落 ④飞轮、电动机转子键松弛 (半封闭或全封闭压缩机) ⑤电动机转子擦定子一主轴承间隙过大 (半封、全封闭压缩机)	①、②调整间隙, 更换轴瓦, 适当提高油压 ③紧固、更换并以开口销锁紧 ④更换或紧固 ⑤更换主轴承
3.压缩机排气压力过高	1) 系统混入空气等不凝性气体 2) 冷凝器冷却水泵、风机未开启 3) 冷凝器水量不足、水温过高 4) 风冷冷凝器风量不足、气温高 5) 冷凝器管壁积垢太厚 6) 系统内制冷剂过多 7) 排气阀未开足、排气管不畅通 8) 贮液器进液阀未开启或未开足 9) 装置分油不良、系统集油过多、管道流动阻力增加换热效果差		1) 排除空气 2) 开启水泵、风机 3) 增加冷却水量, 清洗水管、水阀和过滤器 4) 加大风量、防止气流短路循环或阻塞 5) 清洗冷凝器 6) 取出多余制冷剂 7) 开足排气阀、疏通排气管 8) 进液阀开启、开足 9) 检查、调整分油装置, 进行系统排油
4.压缩机排气压力过高	1) 冷凝器水量过大、水温过低 2) 冷凝器风量过大、气温过低 3) 吸排气阀泄漏 4) 气缸纸垫打穿, 高低压端旁通		1) 减少水量或采用部分循环水 2) 减少风量 3) 研磨或更换阀片 4) 更换纸垫

低	5) 系统内制冷剂不足 6) 蒸发器结霜过厚, 吸入压力过低 7) 卸载—能量调节失灵, 正常制冷时部分气缸卸载 8) 安全阀过早开启、高低压旁通(氟机) 9) 分油器回油阀失灵、高低压旁通	5) 充注制冷剂 6) 融霜, 适当提高吸入压力 7) 调整油压 0.15~0.30MPa, 检查调整卸载机构 8) 调整安全阀开启压力值 9) 检修或更换回油阀
5.压缩机排气温度过高	1) 吸入气体的过热度太大 2) 接气阀片泄漏或破损 3) 气缸纸垫打穿 4) 安全阀过早开启、高低压旁通 5) 气缸冷却水套断水或水量不足(氨机)	1) 适当调节膨胀阀、减小过热度 2) 研磨阀片、阀线, 更换阀片 3) 更换纸垫 4) 调节安全阀开启压力 5) 调节冷却水量
6.压缩机吸入压力过高	1) 蒸发器热负荷过大、蒸发温度 t_0 过高 2) 吸气阀泄漏、阀片断裂 3) 活塞环损坏或泄漏 4) 气缸纸垫打穿 5) 膨胀阀开度过大 6) 膨胀阀感温包位置不对 7) 卸载—能量调节失灵, 正常制冷时部分气缸卸载 8) 安全阀调节不当, 过早开启, 高低压旁通 9) 分油器自动回油阀失灵, 高低压旁通 10) 系统中混入空气等不凝性气体	1) 调整热负荷、降低蒸发温度 t_0 , 合理选择蒸发器 2) 研磨阀片、阀线, 更换阀片 3) 检查, 不良者更换 4) 更换纸垫 5) 调小开度 6) 放正感温包, 包扎良好 7) 调整油压, 检查卸载机构 8) 调整安全阀开启压力值 9) 检修或更换自动回油阀 10) 排出空气
7.压缩机吸入压力过低	1) 蒸发器热负荷过小, 蒸发温度 t_0 过低 2) 膨胀阀开度过小 3) 蒸发器进液量太少 4) 膨胀阀“冰塞” 5) 膨胀阀感温包充剂逃逸 6) 供液电磁阀未开启、液管堵 7) 贮液器出液阀未开或未开足 8) 系统制冷剂不足 9) 压缩机吸入阀未开足或管堵 10) 蒸发器盘管结垢过厚, 集油过多, 换热不良 11) 蒸发器结霜过厚, 热负荷小 12) 低压系统堵塞 13) 吹风冷却风机未开启或风机倒转、风量不足 14) 盐水含量低, 蒸发管外结冰过厚	1) 调整热负荷、提高蒸发温度 t_0 ; 合理选择蒸发器, 增加传热面积 2)、3) 调大膨胀阀开度, 清洗膨胀阀进口滤网 4) 系统除水 5) 更换膨胀阀 6) 开启电磁阀、疏通供液管 7) 开启、开足 8) 补充制冷剂 9) 洁洗吸气滤网及阀孔通道, 全开吸入阀 10) 清洁管路、冲油排液 11) 融霜 12) 检查疏通、清洗 13) 起动并使之正转, 提高风量 14) 适当提高盐水含量
8.润滑油	1) 油压调节阀调整不当 2) 液压泵输出端管路不畅通、润滑油路堵塞	1) 重新调整(放松调节弹簧) 2) 疏通管路、油路, 更换润滑油

压过高		
9.润滑油油压过低	1) 油压调节阀调整不当 2) 油压调节阀泄漏, 弹簧失灵 3) 润滑油太脏, 滤网堵塞或损坏 4) 液压泵进油管堵塞 5) 液压泵间隙过大或失灵 6) 油中含有制冷剂(油呈泡沫状) 7) 润滑油质量低、变质、粘度过大 8) 轴承间隙过大、跑油 9) 润滑油量不足 10) 油温过低或过高 11) 油压表不显示(油压表阀未开、接管堵等) 12) 油压表不显示(液压泵传动件损坏)	1) 重新调整(放松调节弹簧) 2) 更换阀心或弹簧 3) 更换、清洗滤网 4) 疏通进油管 5) 更换或检修液压系 6) 打开油加热器, 关小膨胀阀 7) 换上清洁、粘度适当的润滑油 8) 调整间隙、更换轴承 9) 加注润滑油 10) 开启油加热器或冷却器 11) 检查表阀和接管, 打开油压表阀, 疏通接管 12) 检查液压泵传动件、修复或更换
10.曲轴箱油温过高	1) 压缩机各轴承、摩擦部位间隙过小 2) 压缩机排气温度过高、压比过大 3) 冷流机室温度过高、润滑油冷却器断水 4) 分油器“直通”、高压制冷剂气体进入曲轴箱 5) 压缩机吸气过热度太大	1) 调整间隙 2) 调整工况, 降低排气温度 3) 加强通风、降温, 加大润滑油冷却器的水量 4) 检查自动回油阀, 修复或更换 5) 调整工况
11.压缩机耗油量过大	1) 分油器回油停止(管堵、阀堵、回油电磁阀或浮球阀未开启) 2) 分油器失灵(不分油、不回油、润滑油进入系统) 3) 气缸与活塞间过大, 刮油环刮油不良 4) 活塞环磨损、搭口间隙过大或搭口在一直线上 5) 活塞环加工尺寸、精度不合要求 6) 轴封不良、漏油 7) 管路安装不合理、系统集油 8) 卸载液压缸漏油严重	1) 疏通管路、阀门, 检查回油电磁阀、浮球阀 2) 检修或更换分油器 3) 更换活塞(或气缸), 更换刮油环、活塞环: 检查刮油环倒角方向(应向上) 4) 检查活塞环搭口间隙, 将活塞环搭口叉开布置 5) 检查质量、尺寸 6) 研磨轴封摩擦环, 更换轴封器 7) 检查管路或进行排油 8) 拆检液压缸
12.曲轴箱润滑油呈泡沫状	1) 液体制冷剂混入润滑油 2) 润滑油中混入水分	1) 适当关小膨胀阀, 打开油加热器 2) 更换润滑油
13.卸	1) 能量调节阀弹簧调整不当	1) 重新调整

载能量调节装置失灵	2) 能量调节阀油活塞卡死 3) 调节机构卡死 4) 油活塞或油环漏油严重 5) 油管或接头严重漏油 6) 油压过低 7) 卸载液压缸进油管堵, 不进油	2) 拆检 3) 拆检 4) 拆检或更换 5) 检修 6) 提高油压 7) 疏通进油管
14.制冷系统堵塞	1) 压缩机至冷凝器之间堵(高压迅速升高) 2) 冷凝器至膨胀阀之间堵(低压迅速下降、抽空堵塞部位以后结霜、结露、“发冷”、低压迅速抽空、堵塞) 3) 膨胀阀至压缩机之间堵(部位以前结霜融化、不结露, 也不“发冷”) 4) 阀头脱落裂损使高压通路堵(高压过高) 5) 分油器回油管堵(油脏) 6) 吸气滤网堵, 吸入压力下降	1) 疏通管路, 全开高压排出阀, 检查各阀开启度 2) 疏通管路, 检查各阀开启度, 更换或清洗过滤器 3) 清洗膨胀滤网、疏通管路, 消除膨胀阀冰塞 4) 振拆修、更换 5) 换油 6) 清洗滤网
15.热力膨胀阀通路不畅	1) 进口滤网堵、节流孔污堵或冰塞 2) 阀针过短造成阀不开启 3) 感温包内充剂逃逸	1) 拆洗或更换过滤干燥器 2)、3) 更换膨胀阀
16.热力膨胀阀开度过大	1) 阀针过长造成阀开度失调 2) 调节弹簧折断 3) 感温包位置放置不正确	1)、2) 更换膨胀阀 3) 重新包扎
17.热力膨胀阀出现气流声或工作不稳定	1) 系统制冷剂不足 2) 膨胀阀容量选择过大	1) 补充制冷剂 2) 重新选择膨胀阀
18.压缩机不起动	1) 主电路电源不通、三相电断相 2) 控制回路切断、短路 3) 电动机故障 4) 磁力起动器、接触器失灵 5) 高低压控制器自动断开、温度控制器自动断开	1) 合闸、检查电源、修复 2) 检查原因、修复 3) 检查电动机、修复 4) 检查、修复或更换 5) 调整压力、温度控制器断开压力值, 检查

	6) 油压控制器自动断开 7) 制冷联锁装置动作 (如泵或融霜系统) 8) 过载继电器跳开	压力、温度控制器动作性能, 修复 6) 调整断开压力值, 检查其动作性能, 修复 7) 检查、修复 8) 检查、复位
19.压机启动后不久停车	1) 起动补偿接线有误 2) 电动机接线有误 3) 油压控制器给定动作值过高 4) 液压泵建立不起油压、油压过低 5) 压缩机吸、排气阀未开或未开足, 高、低压控制器动作 6) 高、低压控制器调节不当 7) 压缩机咬缸	1)、2) 检查线路、重接 3) 重新调整 4) 检查油压过低或建立不起的原因, 修复 5) 吸、排气阀开足 6) 重新调节给定值 7) 拆解检查, 修复
20.压缩机运转中突然停车或起停频繁	1) 电源被切断 2) 压缩机高压超高 3) 油压控制器调节不当, 幅差太小 4) 温度控制器调节不当, 幅差太小 5) 油压过低 6) 压缩机高、低压端泄漏, 停车后低压迅速回升 7) 压缩机咬缸, 转动部分卡死 8) 电动机超负荷、线圈烧损、熔丝烧断 9) 电路联锁装置故障 10) 其他电器故障	1) 检查、修复 2) 检查原因采取措施 3)、4) 重新调节 5) 提高油压 6) 检查原因、消除泄漏 7) 切断电源, 拆解检查 8) 检查超负荷原因, 更换线圈或熔丝 9)、10) 检查修复
21.压缩机你车, 高低压迅速平衡	1) 排气阀片裂损或泄漏 2) 气缸高、低压纸垫打穿 3) 安全旁通阀漏	1) 研磨阀片, 阀线, 更换阀片 2) 更换纸垫 3) 拆检、调整
22.压缩机运转不停	1) 系统制冷不足、制冷效果不良 2) 压缩机吸、排气阀泄漏 (输气量下降) 3) 活塞环不良(严重漏气) 4) 起动卸载电磁阀不良(过早卸载)	1) 补充制冷剂, 调整工况 2) 检查原因, 采取相应措施 3) 更换活塞环或气缸套 4) 拆检或更换
23.系统制冷剂泄漏	1) 法兰及连接或焊接等处泄泥 2) 易熔塞泄沉 ①易熔塞已熔 ②高压异常 3) 蒸发器管路破裂 ①低温爆裂	1) 阻漏处理 2) ①更换易熔塞 ②消除超压原因 3) ①焊修、更换

	②腐蚀爆裂 4) 冷凝器管路破报 ①冬季停用结冻爆裂 ②腐蚀爆裂 ③端板锈蚀	②更换 4) ①焊修防冻 ②更换 ③局部焊修或更换
24.压缩机轴封泄漏	1) 摩擦环过度磨损、摩擦面破损 2) 轴封组装不良、摩擦环偏磨 3) 轴封弹簧过松 4) 轴封橡胶环过紧(曲轴轴向窜动时动、静摩擦环脱离) 5) 轴封橡胶环上的钢圈尺寸不对	1) 研磨或更换 2) 重新组装、调整、研磨 3) 更换 4) 更换橡胶环 5) 更换钢圈
25.装置运转但不制冷	1) 蒸发温度 t_0 过低 ①制冷剂不足 2 过滤干燥器脏堵 ③管路集油和污垢, 换热不良 ④蒸发管结霜过厚, 冷风机气流受堵 ⑤膨胀阀调节不当、性能不良 ⑧热负荷过小、冷风短路回流 ⑦间接冷却盐水量不足 a) 泵扬程不足 b) 管道阻力太大 c) 盐水浓度太大 ③膨胀阀、冷剂分配器或管路堵 2) 蒸发温度 t_0 过高 ①热负荷过大 ②膨胀阀不良 ③膨胀阀温包接触不良 3) 冷凝温度 t_k 过高(参照压缩机排气压力过高的原因) 4) 冷凝温度 t_k 过低(膨胀阀供液不足、系统工作失调) 5) 冷风机减速、停转或倒转 6) 冷风被阻塞或短路回流 7) 压缩机输气不足 8) 压缩机压比下降(吸、排气阀不良) 9) 卸载—能量调节机构工作不良, 过早卸载	1) ①充注制冷剂 ②清洗滤网或更换干燥剂 ③排油、清洁管路 ④融霜 ⑤重新调节、更换 ⑥改变负荷、防止冷风短路 ⑦ a)、b) 检查盐水浓度, 提高泵容量 c) 降低盐水浓度 ⑧疏通或更换 2) ①调整负荷 ②调整、检修或更换 ③重新包扎 3) 找出原因, 采取相应措施 4) 找出原因, 提高冷凝压力 5) 提高额定转速, 开启风机、正转 6) 防止阻塞和短路回流 7) 制冷剂太少—充注制冷剂、堵漏: 转速下降—提高到额定转速 8) 分解检查不良处、堵漏 9) 检查, 调整