温湿度物联网监控系统 · 使用手册

这套系统把「设备上报 → 超限告警 → 人处理 → 留下记录」串成一条闭环。手册按角色拆成三册，你只需要读自己那一册，加上前面的通用四节。

册一 · 管理员

建账号、管设备、配阈值与通知、开接口、查日志、做备份。

谁看：系统管理员 / IT 负责人

册二 · 操作工

看告警、确认与处理、判断设备故障、换机与扫码绑定。

谁看：运维人员 / 值班员 / 主管

册三 · 管理者

看合规率、读日报周报、导出汇报、追溯责任。

谁看：部门经理 / 质量与合规

建议阅读顺序

> **新接手的人：**第 1~4 节（约 10 分钟）→ 自己角色的那一册（约 15 分钟）→ 附录 B 常见问题（遇到再查）。
> **要培训别人：**直接用附录 E 的 45 分钟培训脚本 + 10 题考核。

访问地址与账号

系统入口	`https://<你的域名>/`（登录页），登录后进入监控大屏
管理后台	与大屏同一个页面，用顶部菜单切换；`https://<你的域名>/bigscreen.html`
手机端	`https://<你的域名>/h5.html`，扫码或输入 SN 绑定设备
账号来源	由管理员在「系统管理 → 用户管理」中创建，初始口令单独交付，**首次登录必须改密**

> **不要把管理员账号挂在车间电视上。**电视、广告机、展厅大屏请使用「看板只读令牌」（见 册一 6. 看板只读令牌），令牌只读、可撤销、可设有效期。

1. 登录与改密

1.1 首次登录

> **Step 1** 打开系统地址，输入用户名与初始口令 → **Step 2** 系统弹出「修改密码」窗口（不可关闭）→ **Step 3** 输入原密码 + 两次新密码 → **Step 4** 改密成功后自动进入大屏。

初始口令与「被管理员重置过密码」的账号，都会被强制改密。这是为了防止交付时的统一口令长期留在现场。

1.2 密码规则

规则	要求
长度	至少 8 位，最多 64 位
组成	必须同时包含**字母**和**数字**
禁止	常见弱口令（如 12345678、password、admin123）、纯重复字符、包含用户名
示例	`Wenshi2026`、`Cold1Room`（仅作格式示例，请勿照抄）

1.3 忘记密码 / 账号被锁

- **忘记密码**：找管理员在「用户管理 → 重置密码」重置。重置后你在其他设备上的登录会立即失效，下次登录须自行改密。
- **账号被锁**：连续输错 **5 次**密码，账号锁定 **15 分钟**，页面会提示剩余分钟数。等待解锁，或让管理员重置密码立即解锁。
- **账号被禁用**：提示「账号已禁用」，请联系管理员。禁用会让已登录的会话立即失效。

1.4 自己改密码

右上角「改密」→ 输入原密码与新密码。改完以后，你在其他电脑/手机上的登录会全部失效，需要用新密码重新登录。

> 密码不要写在便利贴上贴在机柜门上。多人共用账号时，出问题无法追溯是谁操作的——请给每个人单独建账号。

2. 界面导航

顶部是五个一级菜单，点进去后左侧出现二级菜单。只有你能用的菜单才会显示，看不到的菜单不是坏了，是没有权限。

一级菜单	二级菜单	用来做什么
监控大屏	首页	挂墙展示：统计卡、实时柱状图、楼层分布、设备卡、告警滚动
设备中心	设备列表 / 设备组 / 设备地图	设备台账、批量导入、分组、阈值、详情与远程配置
数据分析	全局分析 / 趋势对比 / 数据明细	合规率与排行、多设备曲线叠加、逐条明细与导出
告警中心	告警管理	确认、处理、筛选、导出
系统管理	用户管理 / 操作日志 / 系统设置 / 使用手册	账号、审计、通知与集成配置；手册就是你正在看的这一页

顶栏按钮

- **时钟**：服务器时间，与数据时间一致；对不上说明终端时区有问题。
- **告警铃（带数字）**：未处理告警数量，点一下直达告警管理。
- **全屏**：浏览器全屏，挂墙展示用；按 `Esc` 或再点一次退出。
- **改密 / 退出**：改自己的密码、退出登录。

深链接（可直接发到群里）

地址后面加 `?tab=alerts` 可直接打开指定页：`devices` 设备列表、`alerts` 告警、`report` 全局分析、`history` 趋势对比、`datalist` 数据明细、`settings` 系统设置。

> 手机浏览器、车间老平板请使用 Chrome / Edge 80 以上、Android 8 以上、iOS 13 以上。低于这个版本可能白屏，详见附录 C。

3. 告警怎么读

3.1 六个告警类型

类型	触发条件	等级	默认阈值
温度过高	温度 > 设备温度上限	严重	40 °C
温度过低	温度 < 设备温度下限	严重	0 °C
湿度过高	湿度 > 设备湿度上限	警告	80 %RH
湿度过低	湿度 < 设备湿度下限	警告	20 %RH
设备离线	超过 10 分钟没有上报	警告	—
电量过低	电压 < 设备电压下限	信息	3.30 V

3.2 三个状态

状态	含义	下一步
待确认	刚触发，还没人接手	值班人员点「确认」，表示我看到了、我去处理
已确认	已有人接手，正在处理	处理完点「处理」并填写处理说明
已处理	闭环完成，留痕可查	无需操作；如需复盘可按时间导出

3.3 不会刷屏，但也不会漏

- 按**状态变化**记录：持续超限只记一条，不会每分钟重复推送；设备恢复正常后自动消除。
- 恢复正常后再次超限，会重新生成一条新告警。
- 设备离线与恢复由平台按 10 分钟无上报判定。

> 「值/阈值」一列是判断依据，例如 `42.6 / 40` 表示实测 42.6 °C、阈值 40 °C。汇报时把这列一起说，比只说「报警了」有用得多。

4. 手机端（H5）

手机浏览器、企业微信、APP WebView、工业 PDA 都打开同一个 `/h5.html`，用后台分配的账号登录。

4.1 绑定设备

> **方式一 · 扫码：**设备标签上的二维码 → 手机扫码 → 自动填入 SN → 点「绑定」
> **方式二 · 手输：**「添加设备」→ 输入 SN（字母数字，忽略空格）→ 绑定
> **设备未登记：**若 SN 在平台不存在，会弹出「添加新设备」表单（名称、协议、通信方式、位置），提交后由平台建档

4.2 谁能直接绑定，谁要审批

你的角色	扫码绑定后
管理员 / 运维人员 / 主管	立即生效，马上能看到数据
只读用户	提交申请，状态为**待审批**；管理员在「用户管理 → H5 绑定申请」通过后才看得到数据

未审批前，手机上看不到该设备的任何数据，也不能改阈值——这是为了防止现场随便一个人扫码就把别人的设备看走。

4.3 个人微信推送

- 需要管理员先在「系统设置 → 企业微信应用消息」配好企业 ID、AgentId、Secret。
- 在**企业微信里**打开 H5 → 「我的」→「微信推送」→ 一键绑定；不在企业微信内则手动填成员 ID。
- 绑定后，**只推送你自己名下设备**的告警，不会收到全厂告警。
- 换人/离职时，在「我的」里解除绑定，或由管理员在后台禁用账号。

4.4 手机上能做什么

- 看设备列表、当前温湿度、电量（显示为百分比，长按/悬停可看原始电压）。
- 看 24 小时曲线、历史数据。
- 有权限的人可以改本设备的告警阈值（管理员 / 运维 / 主管）。
- 解除绑定：进入设备详情 → 「解除绑定」。

> H5 是「看自己负责的设备」的工具，不是后台的缩小版。批量导入、用户管理、系统设置请在电脑上操作。

册一 · 管理员

这一册是给「系统的 owner」看的：谁能用、能改什么、出问题去哪查、数据怎么保底。

5. 账号与权限

5.1 四个角色

能力	管理员	运维人员	主管	只读用户
查看大屏 / 设备 / 数据 / 告警	✓	✓	✓	✓
导出 CSV	✓	✓	—	—
确认 / 处理告警	✓	✓	✓	—
新增 / 编辑 / 禁用设备、批量阈值	✓	✓	—	—
删除设备	✓	—	—	—
用户管理 / 操作日志 / 系统设置	✓	—	—	—
H5 绑定审批	✓	—	—	—

主管是「只处理告警、其余只读」的角色，适合车间主任：能确认和处理，但改不了设备台账和阈值，出了问题查得到人。

5.2 新建账号

系统管理 → 用户管理 → 「+ 新增用户」→ 填用户名（3~50 位，字母/数字/_ . -）→ 密码**留空即由系统随机生成**（推荐）→ 选角色 → 保存 → 把弹窗里的初始密码交给本人。

- 系统生成的密码只显示一次，请当场转交，不要发在群里。
- 新账号**首次登录必须改密**，管理员也不知道他最终设置的密码。
- 用户名不可重复；重复会提示「用户名已存在」。

5.3 重置密码 / 禁用 / 改角色

- **重置密码**：行内「重置密码」，留空自动生成随机密码并回显一次。该用户其他设备上的登录立即失效。
- **禁用**：编辑用户 → 勾选禁用。禁用后不能登录，已登录的会话立即失效（不必等 token 过期）。
- **改角色**：同样会立即踢下线，重新登录后按新角色生效。
- **删除**：不能删除自己，也不能删除最后一个管理员。

人员离场（离职、换岗、外包结束）当天就要禁用账号，不要「过几天再说」。历史操作日志会保留他的记录，禁用不影响追溯。

6. 设备台账

6.1 新增设备

设备中心 → 设备列表 → 「+ 新增设备」。

字段	怎么填
SN	设备唯一编号，必须与固件上报的 SN 完全一致；保存后不可修改
名称	现场看得懂的名字，如「冷库A-探头1」；不可重复
通信方式	WiFi / 5G/4G / 5G / LoRa（仅用于展示与筛选，不影响接入）
数据协议	`json`（通用）/ `customer1`（客户二进制）/ `yl203c`（YL-203CS TCP 直连）
所属设备组	便于按区域/客户批量维护阈值，可留空
楼层 / 位置	楼层用于大屏楼层分布与筛选；位置写清楚到货架/机柜
纬度 / 经度	只有填了才会出现在设备地图上，不填不影响其他功能
温度 / 湿度 / 电压阈值	留空 = 沿用系统默认阈值；**这是平台侧判定**，不会写进设备固件

6.2 批量导入

> 设备列表 → 「批量导入」→ 粘贴 CSV → 开始导入。每行一台：`sn,名称,楼层,通信方式,协议,位置`

```
TH4G-TEST-101,冷库A,1,4g,json,1楼东侧
TH4G-TEST-102,机房B,2,wifi,json,2楼西侧
```

重复的 SN 或名称会跳过并逐行提示原因，其余正常导入。导入完先随机抽 3 台核对 SN 与位置，再交给现场。

6.3 设备组与批量阈值

- **设备组**：按区域/客户/楼层分组，组本身不存阈值，只是批量维护的入口。
- **批量设置阈值**：勾选设备，或选「按楼层 / 按设备组」，一次改多台的温度、湿度、电压阈值。留空的项不修改。

- **加入 / 移出分组**：勾选设备后一键操作，移出分组不删除设备。

6.4 禁用与删除

- **禁用：**拆机、换季停用、临时下线时用。禁用后数据不入库、不参与在线判定与告警。
- **删除：**仅管理员。会连同该设备的历史数据一起删除，**不可恢复**。只是想停用请用禁用。

> 换设备时不要改旧设备的 SN（SN 不可改）。正确做法：新增新 SN 的设备 → 把旧设备禁用（保留历史数据可查）→ 现场换机。

6.5 设备详情与远程配置

点蓝色 SN 或「详情」打开弹窗：实时数据大字卡、设备信息、24 小时曲线、远程配置下发。

- **上报间隔**：60~3932100 秒（1~65535 分钟）。改小更实时但更费电，电池设备建议 10~30 分钟。
- **报警区间**（仅 `yl203c`）：低温~高温、低湿~高湿，四项需同时填写，缺项沿用设备当前值。
- 指令在设备下次上报的接收窗口期下发；设备休眠时先入队（每台最多 10 条）。

> 改完间隔后别急着判定失败：设备下一次上报才会收到指令。服务器日志出现 `[TCP] 下发` 才表示真正投递。

7. 阈值与告警规则

7.1 两套阈值，别搞混

在哪改	作用范围	是否下发到设备
设备列表 → 编辑 / 批量设置阈值	平台侧告警判定（页面告警、邮件、群推送）	**不下发**
设备详情 → 远程配置下发 → 报警区间	设备固件自己的报警逻辑（仅 yl203c）	**下发**

只改平台阈值，设备本地的蜂鸣/指示灯不会变；只改设备，平台的告警判定也不会变。两边都要，就两边都改。

7.2 默认阈值

「系统设置 → 默认阈值」只影响**以后新增**的设备，不会回头改已有设备。默认值：温度 0~40 °C、湿度 20~80 %RH、电压下限 3.30 V。

7.3 阈值填写的边界

- 温度 -50~100 °C，湿度 0~100 %，电压 0~99.99 V，最多 1~2 位小数。
- 下限必须严格小于上限，相等会被拒绝。

- 留空表示该方向**不告警**（例如只关心高温，可以只填上限）。

7.4 数据质量保护

以下数据**整包丢弃、不入库、不触发告警**，避免传感器故障把现场刷成告警风暴：

- 温度超出 -50~100 °C，或湿度超出 0~100 %。
- 同一设备同一采集时间重复上报：保留一条，覆盖更新，不会出现重复点。

丢弃量可以在健康检查接口的 `ingest.rejected` 里看到（见第 9 节）。持续大量丢弃说明设备或网关解码有问题，不是平台丢数据。

8. 通知配置

8.1 邮件（SMTP）

- 填 SMTP 服务器、端口（465 一般用 SSL，配授权码而非登录密码）、账号、发件人名称。
- 「通知接收邮箱」支持多个，用英文逗号分隔。
- 保存后建议先制造一次测试告警（把某台设备上限调低），确认能收到再离开。

8.2 群机器人

- 支持企业微信、钉钉、飞书，粘贴 Webhook 即可。
- 每个 Webhook 下面都有「测试」按钮，**不用先保存**就能验证，成功/失败直接显示在按钮旁。
- 企业微信获取方式：群 → 右上角「...」→ 群机器人 → 添加 → 复制 Webhook。
- 钉钉/飞书如设置了关键词或 IP 白名单：消息含「温湿度监控」关键词，并把服务器出口 IP 加入白名单。

8.3 企业微信应用消息（个人推送）

填企业 ID（CorpID）、应用 AgentId、Secret，并把服务器公网 IP 加入应用的「企业可信IP」。配好后，H5 用户绑定企业微信，就能只收到自己名下设备的告警。

8.4 日报 / 周报

- 勾选「启用日报/周报自动推送」，每天 8:00 发日报，每周一 8:00 发周报。
- 内容：设备数、数据条数、平均/最高/最低温度、告警类型分布、设备状态。
- 收件人就是「通知接收邮箱」，不额外配置。

> 密钥类字段保存后在页面上显示为 `******`，这是正常的掩码，不是没保存。原样提交不会覆盖真实密钥。

9. 对外接口

9.1 开放 API（给第三方系统取数）

1. 系统设置 → API 开放接口 → 填用途（如「MES 对接」）→ 生成 Token。
2. Token 只显示一次，复制保存到对方的配置里，不要写进前端代码。
3. 调用时带请求头 `X-API-Key: <token>`。

接口	说明
`GET /api/v1/open/devices`	设备列表 + 最新数据
`GET /api/v1/open/devices/:id/history`	历史数据（startTime / endTime / limit）
`GET /api/v1/open/alerts`	告警列表（status / limit）
`GET /api/v1/open/stats`	平台统计（设备/在线/告警/24h 数据量）

```
curl -H "X-API-Key: tkm_xxx" https://your-domain/api/v1/open/stats
```

不用了就撤销。撤销立即生效，对方会收到 401。

9.2 设备侧 HTTP 上报（网关/自研设备）

`POST /api/v1/data/ingest`，请求体为 JSON（`sn`、`temperature`、`humidity`，可选 `battery/rssi/co2/pressure/light`）。

该接口默认**不匿名开放**，两种放行方式，任选其一：

- 服务器 `.env` 配置 `INGEST_TOKEN`，上报时带请求头 `X-Device-Key: <该值>`。
- 把网关的固定出口 IP 加入 `INGEST_IP_WHITELIST`（逗号分隔）。

两者都不配时只允许本机（127.0.0.1）上报，这是刻意的安全默认值。

9.3 健康检查

`GET /health/ready`：数据库不可用返回 **503 down**；MQTT 或 TCP 异常返回 **200 degraded**（历史仍可查、仍可登录）；全部正常返回 **ready**。可直接接入云监控/拨测。

10. 看板只读令牌（车间电视）

车间电视、展厅广告机、老平板不该用管理员账号登录——电视被搬走就等于后台泄露。用只读令牌：接口级白名单、只能看、不能改、不能导出、可随时撤销。

10.1 生成与配置

> 系统设置 → 看板只读令牌 → 填用途（如「一车间电视」）→ 选有效期（长期 / 30 天 / 90 天 / 1 年）→ 生成 → 复制链接 → 在电视浏览器里打开。

链接形如 `http://<服务器地址>/bigscreen.html?kiosk=kiosk_xxx`。令牌会保存在该设备上，并从地址栏自动抹掉，不会留在浏览器历史里。

10.2 能看到什么

- 可以：大屏首页、设备列表、告警列表、趋势对比、数据明细、全局分析（只读）。
- 不可以：新增/编辑/删除、确认/处理告警、导出 CSV、系统设置、用户管理。

10.3 撤销与失效

- 令牌列表里「撤销」，电视在下一次请求时即失效，页面显示「看板无法加载，请联系管理员重新生成」。
- 电视换位置、报废、外借，先撤销再处理设备。
- 有效期到了自动失效，长期令牌建议每季度复查一次。

> 令牌不要发到公开群、不要截图外传。它等于一把「只能看」的钥匙，但也意味着任何人都能看到你厂里的实时数据。

11. 操作日志（审计）

系统管理 → 操作日志。记录谁、什么时候、从哪个 IP、对什么对象做了什么，以及变更前后的值。

11.1 记什么

- 登录成功/失败、锁定、改密、重置密码。
- 设备新增/编辑/删除/禁用、批量阈值、分组变更。
- 用户新增/编辑/禁用/删除/改角色。
- 系统设置修改、API Token 与看板令牌的生成/撤销、H5 绑定审批。
- 告警确认与处理、导出动作。

设备每分钟上报的机器数据**不记入**操作日志，避免把审计表灌爆。

11.2 怎么查

- 按操作人、动作类型、结果、时间范围、关键字组合筛选。
- 「导出」为 CSV，可直接给审计/等保检查。
- 保留 **180 天**，每天 03:10 自动清理更早的记录。

11.3 隐私与安全

密码、密钥、Webhook 地址等敏感值在日志中一律掩码（`******`），只记录「改过」不记录原文。

> 等保/客户审计要求更长的留存期，需要定期把导出件归档到外部存储，平台内只保留 180 天。

12. 健康检查与数据安全

12.1 每天该看的两件事

- `/health/ready` 是否 200。返回 degraded 说明 MQTT 或 TCP 有一路异常，先查对应服务。
- 大屏「离线设备数」是否突然变大。整批离线通常是网络/ Broker 问题，不是设备同时坏。

12.2 备份

- 数据库每日自动备份（`scripts/backup.sh`，按保留天数自动清理旧文件）。
- 备份文件要落到**另一台机器或对象存储**，只放本机等于没备份。
- 每季度做一次恢复演练（`scripts/restore.sh` 到测试库），确认备份真的能恢复。

12.3 单点说明

当前为单机部署（应用 + MySQL + MQTT 同机）。硬件故障期间服务不可用，恢复依赖最近一次备份，RPO 约 1 天、RTO 约 1~2 小时。需要更高可用请另做双机/托管数据库方案。

> 以上命令、目录、端口、故障处置的完整步骤见《08-部署与运维手册》，那本是给实施和运维工程师看的。

册二 · 操作工

这一册是给每天盯着系统的人看的：上班看什么、告警怎么处理、怎么判断是设备坏了还是网络坏了。

13. 每班五件事

#	做什么	在哪	判断标准
1	看未处理告警	顶栏告警铃 / 告警中心	待确认 = 0 才算交接干净
2	看离线设备	设备列表 → 状态筛选「离线」	离线设备要有解释（停电/拆机/报修）
3	看低电量设备	设备列表「电量」列	低于 20% 安排换电池
4	处理自己接手的告警	告警中心 → 已确认	处理后必须填说明
5	交班	按本班记录口述	未闭环的逐条交代

电量怎么读

列表显示百分比（如 `78%`），鼠标悬停或详情页可看到原始电压（如 `78%（4.00V）`）。估算按 3.30 V = 0%、4.20 V = 100% 线性折算，是参考值；设备本身以电压为准。

电量	含义	动作
> 50%	正常	无需处理
20% ~ 50%	注意	列入下次巡检换电池计划
< 20%	偏低	本周内更换
< 5% 或触发「电量过低」	即将掉线	当天更换，否则很快离线

14. 告警处置 SOP

1 看到 大屏闪烁 / 群消息 / 邮件 → 打开告警中心
2 确认 点「确认」，表示「我接手了」——别人看到状态变化就不会重复跑一趟
3 到场 核对现场实际情况（门是否开着、制冷是否停机、探头是否被挪动/遮挡）
4 处理 处理后点「处理」，填写处理说明：做了什么、结果如何
5 复核 等下一个上报周期（通常 1~10 分钟），确认数值回到阈值内、告警状态变「已处理」

处理说明怎么写

差	好
「已处理」	「冷库门未关严，已关闭；14:20 温度回落至 4.2 °C」
「正常了」	「探头被货箱挡住，移位后读数恢复；已提醒装卸组不要堆到探头前」

处理说明会进入导出和审计，是事后复盘与责任界定的唯一依据。写清楚，保护的是你自己。

不能做的事

- **不要为了消警把阈值改大。**阈值是工艺要求，改阈值要走管理员审批，操作日志里能看到。
- **不要直接点「处理」跳过「确认」。**跳过等于没有接手记录，出了事说不清。
- **不要重复报同一台设备。**先看状态是不是「已确认」。

> 同一设备持续超限只记一条告警，不会每分钟响一次。如果你觉得「怎么不报了」，先看告警中心是否已有未处理记录，而不是等新告警。

15. 判断真故障

现象	先看什么	大概率原因	怎么处理
设备离线	最后在线时间、电量、信号	没电 / 断网 / 拆机 / SIM 欠费	现场看指示灯；换电池；查路由与 SIM
数据不更新但显示在线	最后在线时间是否在 10 分钟内	上报间隔被调长	查设备详情的上报间隔，必要时改回
温度/湿度突然跳到极端值	同一时刻其他设备是否正常	探头故障或解码错误（平台会整包拒收）	换探头；查网关日志的拒收记录
整批设备同时离线	是否同一个楼层/同一网关	交换机、路由、Broker 故障	先查网络与服务器健康检查，不是设备坏
数值长期不动	曲线是否一条直线	探头被遮挡 / 死机	现场复位设备
告警不推送	页面有告警但群/邮箱没收到	Webhook 失效、邮箱配置错	用设置页「测试」按钮验证；找管理员

远程能做的事

- 改上报间隔（更实时 / 更省电）。
- 改设备报警区间（仅 yl203c TCP 直连设备）。
- 禁用一台已拆走的设备，避免它一直报离线。

改完都要等设备下一次上报才生效，不要在生效前反复下发。

16. 换设备与扫码绑定

16.1 换机标准流程

> **1** 后台新增新 SN 的设备（名称沿用，位置写清楚）→ **2** 把旧设备「禁用」（不要删除，历史数据要留）→ **3** 现场拆旧装新，确认新 SN 与标签一致 → **4** 等 5~10 分钟，看新设备是否在线、数据是否正常 → **5** 在交接记录里写一段：哪天、哪台、为什么换、旧机去向

不要改旧设备的 SN 来「复用」——SN 保存后不可修改；就算能改，历史数据也会张冠李戴，日后追溯全乱。

16.2 手机扫码绑定

- 运维/主管/管理员扫码即绑定成功；只读用户扫码后是「待审批」，要等管理员通过。
- 绑定后只看到自己名下的设备，方便责任到人。
- 离岗/换片区：设备详情 → 解除绑定。

16.3 现场带什么

- 手机（装好浏览器，登录账号）、备用电池、设备标签照片。
- 知道现场 Wi-Fi/4G 是否正常，知道这台设备属于哪个组。

册三 · 管理者

这一册是给「要对结果负责，但不天天操作」的人看的：怎么用三分钟判断今天有没有问题，怎么把数据变成能汇报的东西。

17. 每天三分钟

> **第 1 分钟：** 大屏首页看四个数——总设备、在线率、告警数、离线数。在线率掉了就是有问题。
> **第 2 分钟：** 全局分析看「全站合规率」和「超限采样占比」，红了再往下看是哪个楼层/哪台设备。
> **第 3 分钟：** 设备排行看告警最多的前 3 台，问一句「这三台为什么总报警」。

不需要每天导出报表。日常看这三个地方就够了，周报再系统看。

18. 指标怎么解读

全局分析顶部八张卡，含义如下（时间范围可选今天 / 近 7 天 / 近 30 天 / 近 90 天 / 自定义）：

指标	怎么算	怎么看
全站设备（在线/总数）	在线 = 10 分钟内有上报	在线率 < 95% 要查原因
离线 / 风险台	风险 = 阈值被触发但未处理	风险台不是 0 就有人在拖
采样总量	周期内入库的采样点	突然变少 = 采集出问题，不是「环境变好了」
告警 / 涉及设备	告警条数，及涉及的设备台数	条数多但设备少 = 少数设备反复异常
全局均温 / 极差 Δ	全部采样的平均值、最大值-最小值	Δ 大说明区域间温差大，可能有设备没制冷
全局均湿 / σ	湿度均值、标准差	σ 大说明湿度波动剧烈
超限采样 / 占比	超出阈值的采样点占比	> 5% 需要解释（工艺调整还是设备失控）
全站合规率	1 - 超限占比	≥ 95% 正常，< 90% 要专项整改

> 合规率是给客户/审计看的核心指标，但不要只看总数：同一批设备里 3 台长期超标，也会被 200 台正常设备平均掉。配合「设备排行」一起看。

19. 报表与汇报

19.1 自动日报 / 周报

- 由管理员在系统设置里开启，每天 8:00 日报、每周一 8:00 周报，发到通知邮箱。
- 内容包括统计周期、设备数、数据条数、平均/最高/最低温度、告警类型分布、设备状态。

19.2 手动导出

- **设备台账**：设备列表 → 导出 CSV（SN、通信、协议、阈值、最近数据、最后在线）。
- **告警记录**：告警中心 → 导出 CSV（含发生/确认/处理时间与处理说明）。
- **数据明细**：数据明细 → 选设备与时间 → 导出 CSV（含电量百分比列）。
- **全局分析**：全局分析 → 导出（按当前范围与筛选）。

导出的 CSV 用 Excel 直接打开即可，不需要转格式。中文列名已处理为 Excel 可识别的编码。

19.3 一个能用的周报结构

1. **结论先行**：本周合规率 97.2%（上周 96.8%），离线 2 台已修复，无重大温控事件。
2. **异常与处置**：列 3~5 条典型告警 + 处理结果，不要罗列全部。
3. **待办**：哪几台设备要换电池、哪个区域要加探头、哪个阈值需要评审。
4. **附件**：告警导出 CSV + 全局分析截图。

20. 追溯与责任界定

系统对「谁在什么时候改了什么、谁确认了哪条告警」都有记录（操作日志，保留 180 天）。发生争议时的查法：

1. 先按时间范围 + 设备名，在告警中心导出该时段的告警与处理记录。
2. 再在操作日志按「动作类型 / 操作人」查同期是否有阈值、设备、用户变更。
3. 两份记录对上时间线，就能说清是「没人看到」「看到了没处理」还是「阈值被人改了」。

> 操作日志只有管理员能看。需要用于正式审计时，请管理员导出 CSV 并加盖公司章，平台内的记录 180 天后自动清理。

附录

接入参数、常见问题、兼容性、术语、培训考核。

A. 设备接入参数

A.1 网络连接方式

通信方式	IP / 端口	说明
4G Cat.1 / 5G	无需设置	插 SIM 卡自动入网，直连 MQTT / TCP
Wi-Fi	连现场路由	配置 SSID + 密码，DHCP 自动获取地址
LoRa	经 LoRa 网关转发	网关单独部署，转发到平台

A.2 MQTT 参数

参数	值	说明
Broker 地址	`<服务器公网 IP 或域名>`	由实施人员提供
端口	`28001`	平台 MQTT 接入端口
用户名 / 密码	由实施人员提供	交付后请改掉默认值
Client ID	`th_{sn}_{随机4位}`	必须唯一，重复会互相踢下线
QoS / Keep Alive	1 / 60 秒	QoS 0 可能丢数据

A.3 Topic 与报文

方向	Topic	说明
上报	`th/{sn}/data`	温湿度 JSON，SN 在 Topic 里
上报	`th/{sn}/heartbeat`	心跳（建议开启）
上报	`wenshidu1`	旧设备固定 Topic，SN 在报文体内
下发	`th/{sn}/config`	平台下发配置，设备需订阅

```
// Topic: th/TH4G20260001/data
{"sn":"TH4G20260001","temperature":25.6,"humidity":62.3,"battery":3.9,"co2":650,"pressure":101.3,"light":3
```

A.4 YL-203CS（TCP 直连）

配置项	值
连接方式	捷迅易联标准协议 / TCP
IP_1 / Port_1	`<服务器公网 IP>` / `28002`
设备地址	6 字节（12 位十六进制），即平台 SN
上报周期	1~65535 分钟，每 16 个周期打包上传一次
接收等待时间	建议 ≥ 5 秒（平台下行指令在此窗口投递）

帧结构、CRC8 参数、下行指令码 B0~B3 / B5 / 86 / 87 见仓库 `docs/YL-203C温湿度测试文档.md`。

A.5 新增自定义协议

拿到协议文档 → 在 `server/protocols/` 新建解码器（参考 `customer1.js`）→ 前端设备表单协议下拉加选项 → 新建设备时选择该协议。属二开范围，需单独评估工作量。

B. 常见问题 20 条

<details>
<summary>1. 设备上报了，页面看不到数据?</summary>
</details>

<details>
<summary>2. 设备一直离线?</summary>
</details>

<details>
<summary>3. 数据时间差 8 小时?</summary>
</details>

<details>
<summary>4. 收不到告警邮件?</summary>
</details>

<details>
<summary>5. 钉钉/企业微信群收不到告警?</summary>
</details>

<details>
<summary>6. 地图上没有设备?</summary>
</details>

<details>
<summary>7. 设备名称/SN 能重复吗?</summary>
</details>

<details>
<summary>8. 编辑设备里改了阈值，设备端为什么没变?</summary>
</details>

<details>
<summary>9. 下发了配置但设备没反应?</summary>
</details>

<details>
<summary>10. 告警一直不消?</summary>
</details>

<details>
<summary>11. 告警为什么不重复提醒?</summary>
</details>

<details>
<summary>12. 电量显示 0% 或 100%?</summary>
</details>

<details>
<summary>13. 导出 CSV 中文乱码?</summary>
</details>

<details>
<summary>14. 扫码绑定失败?</summary>
</details>

▶ **15. 为什么我看不到「系统管理」？**

▶ **16. 车间电视怎么免登录看大屏?**

▶ **17. 电视上提示「看板无法加载」？**

▶ **18. 账号被锁了?**

▶ **19. 换设备后历史数据还在吗?**

▶ **20. 系统提示「数据被拒收」？**

C. 终端与兼容

终端	最低要求	说明
电脑浏览器	Chrome / Edge 80+	推荐 1080P 及以上分辨率
安卓手机/平板	Android 8+	低于此版本可能白屏
iPhone / iPad	iOS 13+	Safari 或微信内置浏览器
车间电视	支持 Chromium 内核的广告机/盒子	用看板只读令牌，不要登录账号
IE / 老安卓 WebView	**不支持**	需要 ES5 兼容版请联系厂商评估

网络要求：能访问服务器 80/443（页面）、28001（MQTT）、28002（TCP 直连）。企业内网需放行对应出站。

D. 术语表

术语	含义
SN	设备序列号，平台内唯一，与固件上报值一致
采集时间 / 采样点	设备上报的一条数据及其时间戳
阈值	触发告警的上下限，每台设备可独立配置
确认 / 处理	告警闭环的两个动作：接手、闭环并填写说明
合规率	1 - 超限采样占比，衡量温控稳定性
看板只读令牌	给电视用的只读凭证，接口级白名单，可撤销
kiosk 模式	使用看板令牌时的界面状态：只读、无导出
RPO / RTO	可容忍的数据丢失时长 / 恢复服务所需时长

E. 培训与考核

E.1 45 分钟培训脚本

时长	内容	方式
5 min	系统能解决什么问题、谁负责什么	讲
10 min	登录、改密、界面导航、告警铃	投屏演示
10 min	看一条告警：类型、等级、值/阈值、状态	用真实告警讲
10 min	确认 → 处理 → 写说明（含一条差示例与好示例）	学员上台操作
5 min	手机扫码绑定、看自己设备	各自用手机练
5 min	答疑 + 考核	闭卷 10 题

E.2 考核题（10 题，答对 8 题通过）

1. 首次登录为什么必须改密码？
2. 连续输错几次密码会被锁定？锁多久？
3. 「待确认」和「已确认」的区别是什么？

4. 处理告警时「处理说明」应该写什么?
5. 温度告警的默认上下限是多少?在哪台设备上可以单独改?
6. 设备超过多久没上报算离线?
7. 「编辑设备」里改阈值,设备固件会变吗?为什么?
8. 只读用户扫码绑定后,为什么看不到数据?
9. 车间电视应该用账号登录还是看板令牌?为什么?
10. 换设备时,旧设备应该删除还是禁用?为什么?

▶ **参考答案**

F. 版本记录

版本	日期	变化
V2.5	2026-11-26	手册按角色拆为三册;新增强制改密与密码策略、登录锁定、操作日志、看板只读令牌、H5 绑定审批、电量百分比、数据校验说明;FAQ 扩到 20 条;新增培训脚本与考核题
V2.4	2026-10-29	YL-203CS TCP 直连、远程配置下发、趋势对比与全局分析
V2.3	2026-10-18	设备组、批量阈值、数据大屏改版

本手册随系统版本更新。发现描述与实际界面不一致,以系统实际行为为准,并反馈给实施人员。