



# 验证报告

## VERIFICATION REPORT

验证企业：\*\*\*医药物流集团

验证地址：北京昌平区马驹桥镇联东U谷西区

验证对象：GB25-CL-01

温控信息：2.0℃~8.0℃

验证性质：定期验证

验证环境：常温

验证类别：满载

验证项目：温控设备运行参数及使用状况测试  
温度监测系统配置的测点终端安装位置确认  
开门作业对车厢内温度分布影响的确认  
设备故障或外部供电中断的状况下车厢保温性能及变化趋势确定  
车厢存储空间温度的偏差、均匀度和波动度确认  
温控车辆在高温或低温等极端外部环境条件下的运行情况确认  
温控车辆预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间确定

验证实施日期：

签发：

### 验证标准和技术要求：

依照《药品经营质量管理规范》（GSP）及附录五《验证管理》、《GBT34399-2025医药产品冷链物流温控设施设备验证性能确认技术规范的要求》、《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》。

### 适用范围：

医药产品储存运输过程中涉及的温控仓库、温控车辆、冷藏箱、保温箱、温控柜及温度监测系统的性能确认等活动。  
保藏机构的仪器设备应保证资源的质量和安全性，根据需要定期维护和更换。关键仪器设备应定期进行验证、检定或校准。保藏机构的存储设备应有明确的监控措施或监控设备。

签发日期：

---

# 目录

1 参与人员及培训记录.....	3
1.1 验证报告的起草、审核与批准.....	3
1.2 验证参与人员.....	3
1.3 培训记录.....	3
2 验证目的.....	4
3 验证依据.....	4
4 本次验证所用主要测量设备.....	4
4.1 验证设备标准.....	4
4.2 验证设备描述.....	4
4.3 验证设备清单.....	4
5 验证对象.....	6
5.1 对象说明.....	6
5.2 验证项目.....	6
5.3 布点依据.....	7
5.4 测点布置.....	7
5.4.1 布点示意图.....	7
5.4.2 布点位置详表.....	8
5.4.3 现场照片.....	9
6 验证前准备及检查.....	9
6.1 验证对象准备工作.....	9
6.2 验证前项目实施准备工作.....	9
7 验证项目实施.....	10
7.1 温控设备运行参数及使用状况测试.....	10
7.2 温度监测系统配置的测点终端安装位置确认.....	12
7.3 开门作业对车厢内温度分布影响的确认.....	13
7.4 设备故障或外部供电中断的状况下车厢保温性能及变化趋势确定.....	14

---

7.5 车厢存储空间温度的偏差、均匀度和波动度确认.....	15
7.6 温控车辆在高温或低温等极端外部环境条件下的运行情况确认.....	17
7.7 温控车辆预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间确定.....	17
8 偏差处理.....	18
9 验证结论.....	18
10 附件.....	19
11 报告确认.....	19

---

## 1 参与人员及培训记录

### 1.1 验证报告的起草、审核与批准

职责	姓名	职务	企业	签名
起草	赵一		北京世福宝科技 有限公司	
校对	钱二		北京世福宝科技 有限公司	
审核	孙三		***医药物流集 团	
批准	李四		***医药物流集 团	

### 1.2 验证参与人员

职责	姓名	职务	企业	签名
副组长	吴六		北京世福宝科技 有限公司	
组员	周五		北京世福宝科技 有限公司	

### 1.3 培训记录



## 2 验证目的

- 1 证明温控车辆在既定运行条件下,满载温度分布测试结果在温度控制规定范围内。
- 2 确定冷点和热点,并在冷、热点安装温度监测系统测点终端。当温度监测系统测点终端不具备移动条件时,应证明运输冷冻医药产品的温控车辆中距离冷、热点最近的温度监测系统测点终端采集的温度数据与相应冷、热点的温度数据平均值的差值在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内。其他温控车辆平均值的差值应在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内,并具有代表性。
- 3 证明导致任一测点超温的最短开门时间值大于规定值,提供温控车辆日常操作指导。
- 4 证明设备故障或外部供电中断情况下的保温时限值大于规定值,以建立应急措施。
- 5 运输冷藏医药产品的温控车辆温度偏差、均匀度、波动度不应高于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ,计算方法见《医药产品冷链物流温控设施设备验证性能确认技术规范 GB/T 34399-2025》附录 A。
- 6 确认温控车辆预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间。

## 3 验证依据

- 1、《药品经营质量管理规范》及附录五《验证管理》。
- 2、《医药产品冷链物流温控设施设备验证性能确认技术规范 GB/T 34399-2025》。
- 3、前述《验证方案》。
- 4、验证测试判断标准:
  - (1) 温度自动监测系统测点终端与验证用温度记录仪的差值应在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内(冷冻环境差值应在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内);
  - (2) 测点终端安装数量及位置符合要求。

## 4 本次验证所用主要测量设备

### 4.1 验证设备标准

1. 验证所使用的温度传感器应当经法定计量机构校准。
2. 验证所使用的温度传感器应当适用被验证设备的测量范围,其温度测量的最大允许误差为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。
3. 设备的校准证书复印件应当作为验证报告的必要附件。

### 4.2 验证设备描述

型号	品牌	测量范围	精度	分辨率	最小采集间隔
SVB-YZ-REC-02	世福宝	-30~70 $^{\circ}\text{C}$	0.5 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$	1分钟
SVB-YZ-HOST	世福宝	-30~70 $^{\circ}\text{C}$	0.5 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$	1分钟

### 4.3 验证设备清单

序号	型号	设备号	校准单位	校准证书	有效期	校准结果
1	SVB-REC-03	SF304080100 02240507800 8803	济南市计量 检定测试院	24001165031	2025-12-04	合格
2	SVB-REC-03	SF304080100 02240507804 1803	济南市计量 检定测试院	24001165057	2025-12-04	合格
3	SVB-REC-03	SF304080100 02240507803 3803	济南市计量 检定测试院	24001165050	2025-12-04	合格
4	SVB-REC-03	SF304080100 02240507802 9803	济南市计量 检定测试院	24001165047	2025-12-04	合格
5	SVB-REC-03	SF304080100 02240507810 7803	济南市计量 检定测试院	24001165109	2025-12-04	合格
6	SVB-REC-03	SF304080100 02240507814 5803	济南市计量 检定测试院	24001165136	2025-12-04	合格
7	SVB-REC-03	SF304080100 02240507809 3803	济南市计量 检定测试院	24001165099	2025-12-04	合格
8	SVB-REC-03	SF304080100 02240507809 8803	济南市计量 检定测试院	24001165103	2025-12-04	合格
9	SVB-REC-03	SF304080100 02240507818 7803	济南市计量 检定测试院	24001165165	2025-12-04	合格
10	SVB-REC-03	SF304080100 02240507807 4803	济南市计量 检定测试院	24001165084	2025-12-04	合格
11	SVB-YZ-REC- 01	SF308010100 21240808801 1803	济南市计量 检定测试院	24001164976	2025-12-04	合格

序号	型号	设备号	校准单位	校准证书	有效期	校准结果
12	SVB-REC-03	SF304080100 02240507820 0803	济南市计量 检定测试院	24001165175	2025-12-04	合格
13	SVB-REC-03	SF304080100 02240507819 5803	济南市计量 检定测试院	24001165171	2025-12-04	合格
14	SVB-REC-03	SF304080100 02240507807 2803	济南市计量 检定测试院	24001165082	2025-12-04	合格
15	SVB-REC-03	SF304080100 02240507811 3803	济南市计量 检定测试院	24001165114	2025-12-04	合格
16	SVB-REC-03	SF304080100 02240507817 4803	济南市计量 检定测试院	24001165156	2025-12-04	合格
17	SVB-REC-03	SF304080100 02240507800 9803	济南市计量 检定测试院	24001165032	2025-12-04	合格
18	SVB-REC-03	SF304080100 02240507810 6803	济南市计量 检定测试院	24001165108	2025-12-04	合格

## 5 验证对象

### 5.1 对象说明

名称	GB25-CL-01
长宽高(mm)	5100*2250*2200
容积(立方米)	25.2
验证范围	2.0℃~8.0℃
验证状态	定期验证

### 5.2 验证项目

序号	验证项目
1	温控设备运行参数及使用状况测试

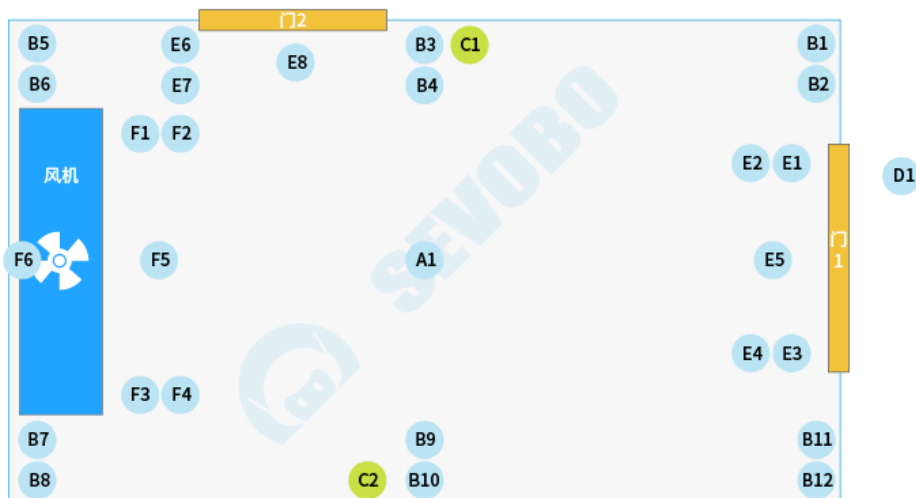
序号	验证项目
2	温度监测系统配置的测点终端安装位置确认
3	开门作业对车厢内温度分布影响的确认
4	设备故障或外部供电中断的状况下车厢保温性能及变化趋势确定
5	车厢存储空间温度的偏差、均匀度和波动度确认
6	温控车辆在高温或低温等极端外部环境条件下的运行情况确认
7	温控车辆预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间确定

### 5.3 布点依据

- 1、应在温控车辆内一次性同步布点，确保各测点采集数据的同步、有效。
- 2、每个温控车辆厢体内测点数量不应少于9个，每增加20m<sup>3</sup> 增加9个测点，不足20m<sup>3</sup> 的按20m<sup>3</sup> 计算；均匀分布，通常根据车辆的长度和有效容积分2层或3层布置。
- 3、应在温控设备送风、回风位置、温度监测系统测点终端安装位置、门及可能的送风死角下特殊区域布置测点。
- 4、测点均应布置在医药产品可能存放的位置。
- 5、出风口、死角等设置多个测点的位置应覆盖相应的区域边界和中点，包括但不限于送风夹角的两边和中线。
- 6、应绘制测点分布示意图，标明各测点序号，并注明各序号对应的验证用温度记录仪编号。
- 7、温度监测系统测点终端与验证用温度记录仪距离不应大于0.1m。

### 5.4 测点布置

#### 5.4.1 布点示意图



#### 5.4.2 布点位置详表

序号	名称	位置编码	类型	设备型号	设备编号
1	中心点1	A01	中心点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 008803
2	均匀布点2	A02	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 041803
3	均匀布点3	A03	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 033803
4	均匀布点4	A04	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 029803
5	均匀布点5	A05	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 107803
6	均匀布点6	A06	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 145803
7	均匀布点7	A07	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 093803
8	均匀布点8	A08	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 098803
9	均匀布点9	A09	均匀布点	SVB-REC-03	SF304080100022405078 187803
10	均匀布点 10	A10	监测位置	SVB-REC-03	SF304080100022405078 074803
11	均匀布点 11	A11	监测位置	SVB-YZ- REC-01	SF308010100212408088 011803
12	车门14	A12	门	SVB-REC-03	SF304080100022405078 200803
13	车门15	A13	门	SVB-REC-03	SF304080100022405078 195803
14	车门16	A14	门	SVB-REC-03	SF304080100022405078 072803
15	风机19	A15	风机	SVB-REC-03	SF304080100022405078 113803
16	风机20	A16	风机	SVB-REC-03	SF304080100022405078 174803

序号	名称	位置编码	类型	设备型号	设备编号
17	风机21	A17	风机	SVB-REC-03	SF304080100022405078 009803
18	环境外温	A18	环境外温	SVB-REC-03	SF304080100022405078 106803

#### 5.4.3 现场照片

## 6 验证前准备及检查

### 6.1 验证对象准备工作

序号	检查项目	要求	结果
1	控制器电源的接通和关闭	制冷、制热系统启动（停止）设备运行正常	合格
2	运行情况	温控车辆温度达到设定温度上、下限时，制冷机组或制热机组自动启动及自动停止	合格
3	温(湿)度记录仪	a、正常运行，可实时显示温(湿)度 b、按设定的时间间隔记录温(湿)度数据 c、温(湿)度异常，自动报警系统开始工作	合格
4	密封门	开关灵活，密封	合格
5	车辆	正常使用	合格

### 6.2 验证前项目实施准备工作

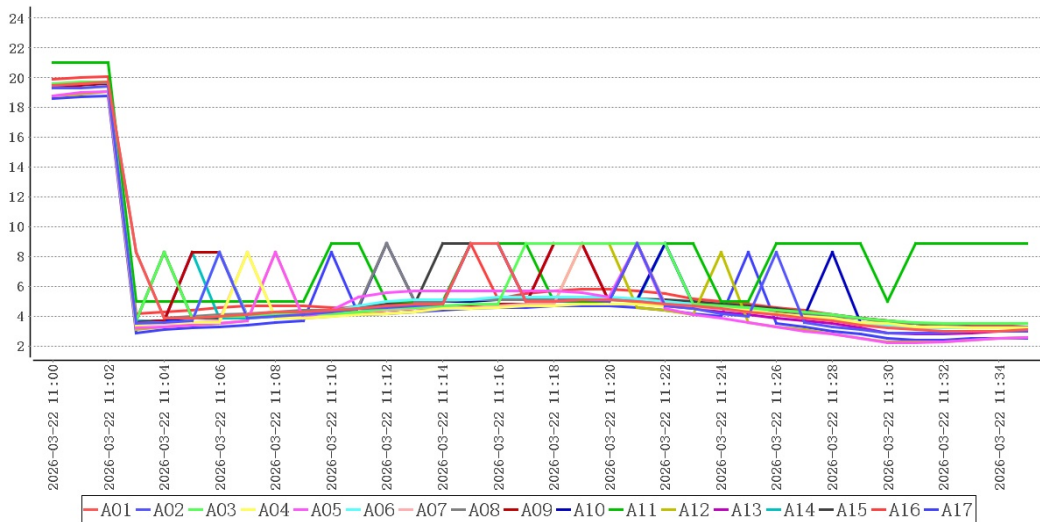
序号	操作内容	操作标准	结果
1	设备使用说明书	有，与设备相符	合格
2	设备出厂合格证	有，与设备相符	合格
3	购进发票	有，且与车辆相符合	合格
4	车辆合格证	有，且与车辆相符合	合格
5	车辆行驶证	有，且与车辆相符合	合格
6	制冷机组	接线正确，正常运转	合格
7	各系统部件	安装正确，无缺损	合格

序号	操作内容	操作标准	结果
8	车厢	安装牢固，无缝隙，门密封良好	合格
9	风机控制器	性能良好，正常使用	合格
10	GPRS记录仪	性能良好，正常使用	合格

## 7 验证项目实施

### 7.1 温控设备运行参数及使用状况测试

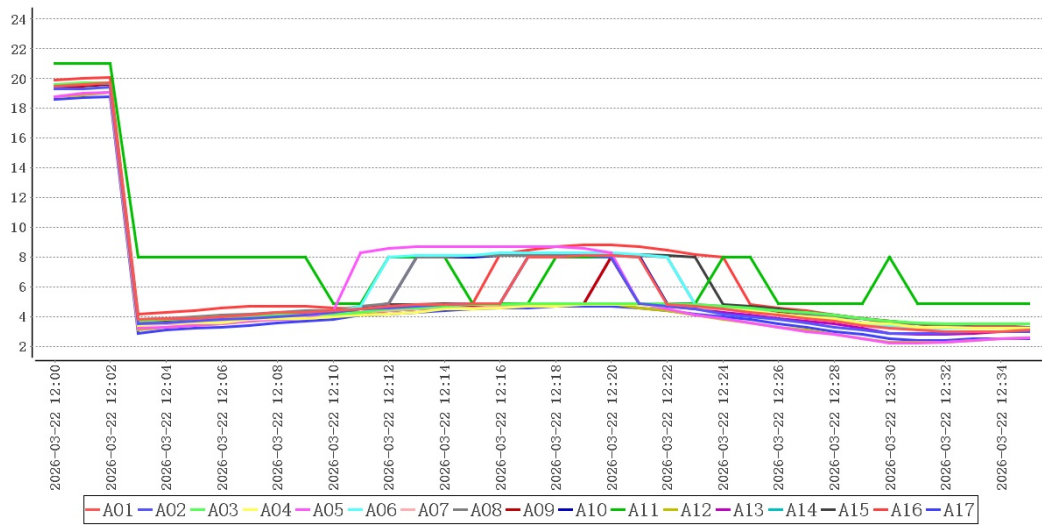
#### (1)、第1次测试



风机名称	设定启动	设定停止	检测启动	检测停止	结果
风机01	7.1℃	2.8℃	7.3℃	3.0℃	不合格

在环境温度处于19.5℃~22.3℃之间，温控设备工作参数如上表设置情况下，测试从2026-03-22 11:00:00到2026-03-22 11:35:00共持续35分钟，期间记录仪温度超出2.0~8.0℃温区范围，建议调整温控参数重新测试。

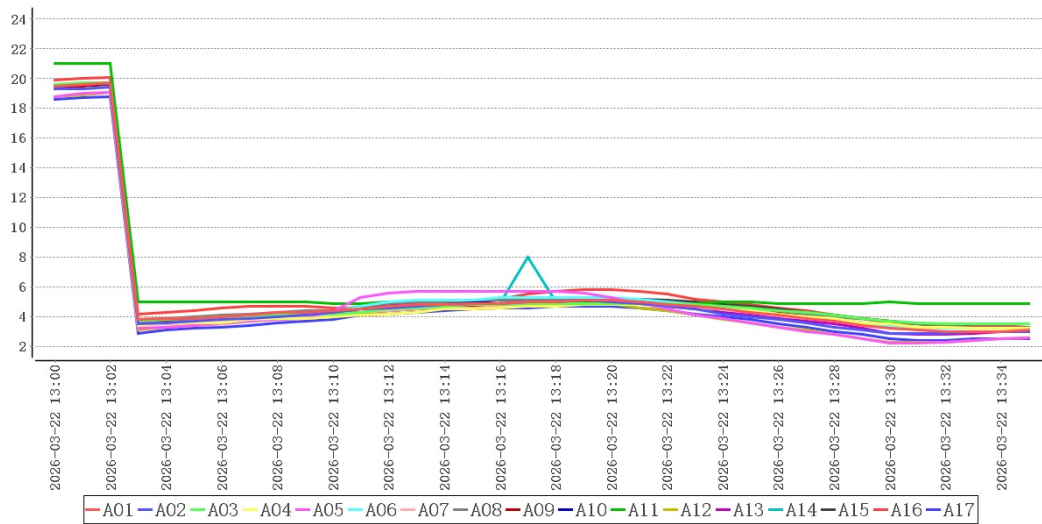
#### (2)、第2次测试



风机名称	设定启动	设定停止	检测启动	检测停止	结果
风机01	7.2℃	3.0℃	7.1℃	2.9℃	不合格

在环境温度处于19.5℃~22.3℃之间，温控设备工作参数如上表设置情况下，测试从2026-03-22 12:00:00到2026-03-22 12:35:00共持续35分钟，期间记录仪温度超出2.0~8.0℃温区范围，建议调整温控参数重新测试。

### (3)、第3次测试



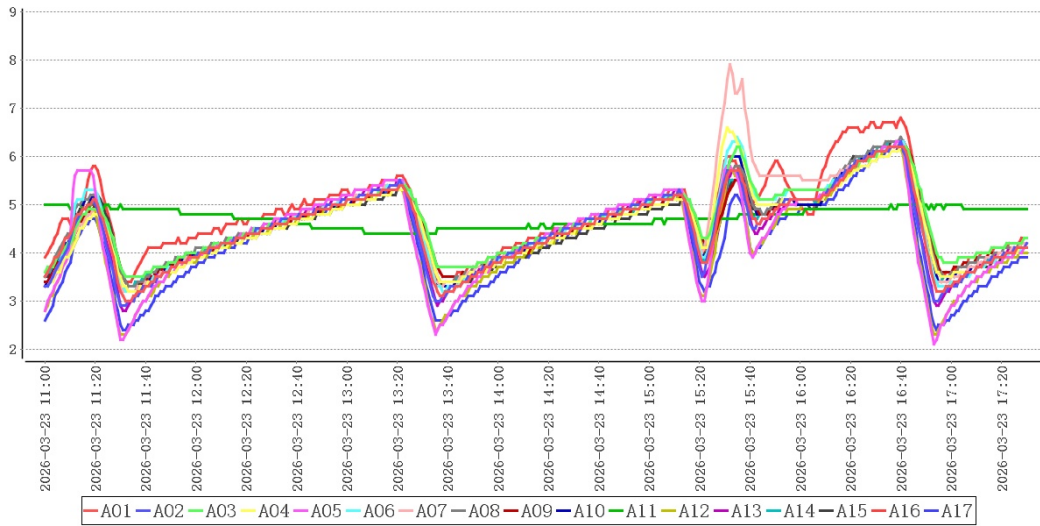
风机名称	设定启动	设定停止	检测启动	检测停止	结果
风机01	7.2℃	2.6℃	7.5℃	2.8℃	合格

在环境温度处于19.5℃~22.3℃之间，温控设备工作参数如上表设置情况下，测试从2026-03-22 13:00:00到2026-03-22 13:35:00共持续35分钟，所有记录仪温度最终保持在2.0~8.0℃温区范围，满足大于等于15分钟稳定时间要求，温控

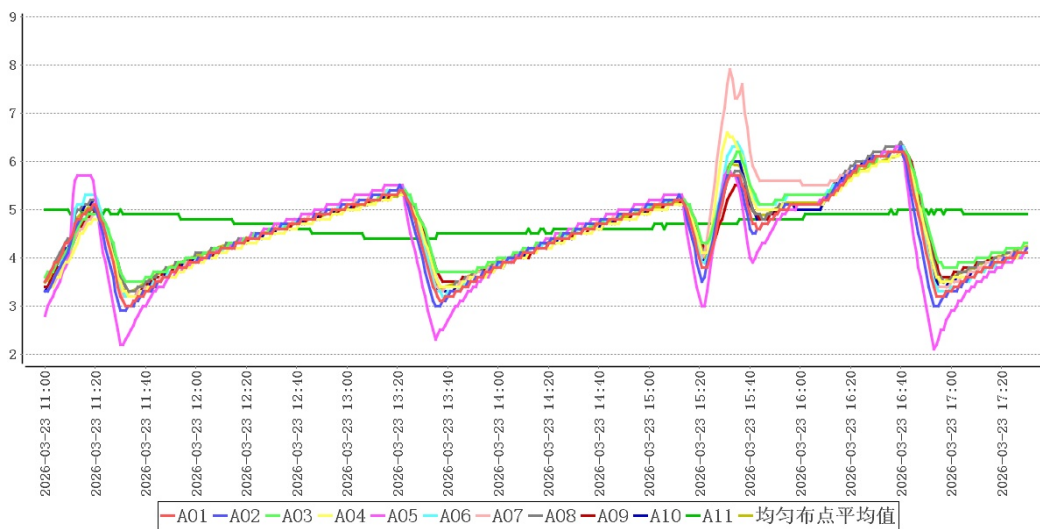
设施设备运行参数设置合理，可以进行下一步的验证项目。

## 7.2 温度监测系统配置的测点终端安装位置确认

### 7.2.1 温度分布特性测试



### 7.2.2 冷点、热点确认和监测点终端安装位置确认



结合温度分布特性可得出以下表格：

冷点热点表

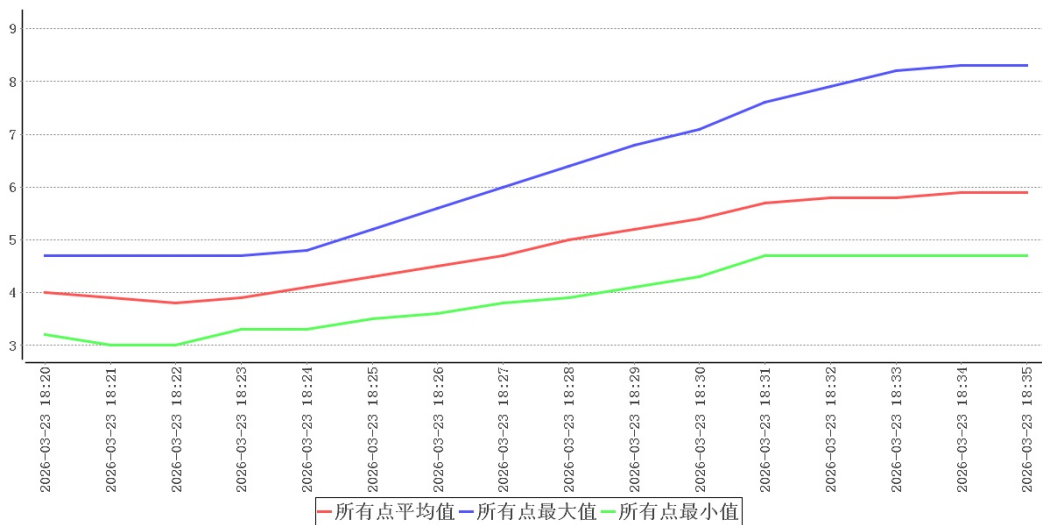
测点	最大值	最小值	平均值
A07(热点)	7.9	3.2	4.7
A05(冷点)	6.3	2.1	4.4

监测点位表

测点	最大值	最小值	平均值
A10	6.3	3.2	4.5
A11	5.0	4.4	4.7

结合车内高温敏感区、低温敏感区分析，车内热点为A07，车内冷点为A05。当前监测点位A10温度与冷点温度在 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 准确度误差之内，符合监测点位设置要求。当前监测点位A11温度与热点温度在 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 准确度误差之内，符合监测点位设置要求。

### 7.3 开门作业对车厢内温度分布影响的确认



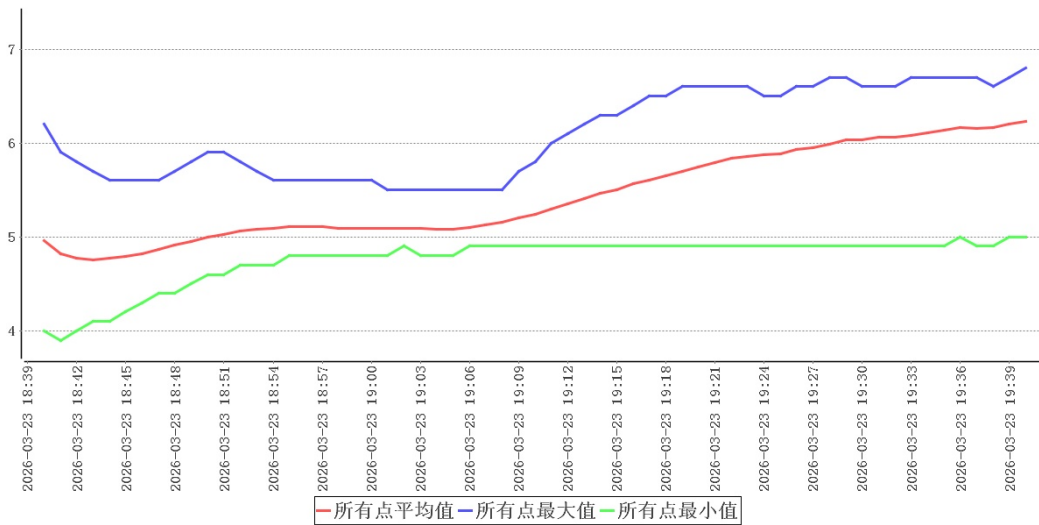
验证系统温度曲线

时间	所有点最大值	所有点最小值	所有点平均值	环境温度	备注
2026-03-23 18:20:00	4.7	3.2	4.0	19.7	开门
2026-03-23 18:21:00	4.7	3.0	3.9	19.6	
2026-03-23 18:22:00	4.7	3.0	3.8	20.1	
2026-03-23 18:23:00	4.7	3.3	3.9	21.3	
2026-03-23 18:24:00	4.8	3.3	4.1	21.6	
2026-03-23 18:25:00	5.2	3.5	4.3	22.3	
2026-03-23 18:26:00	5.6	3.6	4.5	21.7	
2026-03-23 18:27:00	6.0	3.8	4.7	20.3	
2026-03-23 18:28:00	6.4	3.9	5.0	17.9	
2026-03-23 18:29:00	6.8	4.1	5.2	16.7	

时间	所有点最大值	所有点最小值	所有点平均值	环境温度	备注
2026-03-23 18:30:00	7.1	4.3	5.4	16.0	
2026-03-23 18:31:00	7.6	4.7	5.7	15.3	
2026-03-23 18:32:00	7.9	4.7	5.8	14.7	
2026-03-23 18:33:00	8.2	4.7	5.8	13.7	
2026-03-23 18:34:00	8.3	4.7	5.9	13.2	
2026-03-23 18:35:00	8.3	4.7	5.9	12.7	关门

门01在环境温度处于12.7℃~22.3℃情况下，点位A07于2026-03-23 18:33:00最先达到8.2℃，满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的开门时长为13分钟，同时温度监测系统各监测终端均未超温报警，综合考虑满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的开门时长为13分钟，满足规定时长10分钟要求，合格。

#### 7.4 设备故障或外部供电中断的状况下车厢保温性能及变化趋势确定



验证系统温度曲线

断电开始时间	2026-03-23 18:40:00	断电结束时间	2026-03-23 19:40:00
断电测试期间最高温度	6.8℃	断电测试期间最低温度	3.9℃
升温最快的测点	A05	升温速率	0.038℃/分
平均外温	19.7℃	推断超温时限	60分钟

在环境温度处于19.5℃~22.3℃情况下，从2026-03-23 18:40:00断电开始至2026-03-23 19:40:00，累计测试时长为1小时期间最高温度为6.8℃，最低温度

为3.9℃，按国标要求满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的断电保温时长为1小时；同时温度监测系统各监测终端均未超温报警，综合考虑满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的断电时长为60分钟，满足规定时长30分钟要求，合格。

## 7.5 车厢存储空间温度的偏差、均匀度和波动度确认

### (1)、温度偏差

温度偏差指温控设施设备稳定状态下，测试空间的中心点在规定时间内多次实测温度的平均值与温度设定值的差值，计算公式： $\Delta t_d = t_d - t_o$

式中：

$\Delta t_d$  ——温度偏差，单位为摄氏度(℃)；

$t_d$  ——温度设定值，单位为摄氏度(℃)；

$t_o$  ——中心点在规定时间内n次测量平均值，单位为摄氏度(℃)

点位类型	测点	设定值(t <sub>d</sub> )	平均值(t <sub>o</sub> )
中心点	A01	5.0	4.5

**温度偏差 $\Delta t_d = t_d - t_o = 0.5℃$**

### (2)、均匀度

温度均匀度指温控设施设备稳定状态下，测试空间各测点在规定时间内每次测量中实测最高温度与最低温度之差的算术平均值，计算公式： $\Delta t_u = \Sigma (t_{imax} - t_{imin}) / n$

式中：

$\Delta t_u$  ——温度均匀度，单位为摄氏度(℃)；

$t_{imax}$  ——各测点在规定时间内第i次测得的最高温度，单位为摄氏度(℃)；

$t_{imin}$  ——各测点在规定时间内第i次测得的最低温度，单位为摄氏度(℃)。

n ——测量次数。

各测点最大值和最小值见附录A：各测点极值表

**均匀度 $\Delta t_u = \Sigma (t_{imax} - t_{imin}) / n = 1.2℃$**

### (3)、波动度

温度波动度指温控设施设备稳定状态下，测试空间的中心点在规定时间内多次实测最高温度与最低温度之差的一半，计算公式： $\Delta t_f = \pm (t_{omax} - t_{omin}) / 2$

式中：

$\Delta t_f$  ——温度波动度, 单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );

$t_{\text{max}}$  ——中心点在规定时间内n次测量中的最高温度, 单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );

$t_{\text{min}}$  ——中心点在规定时间内n次测量中的最低温度, 单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

点位类型	测点	最大值( $t_{\text{max}}$ )	最小值( $t_{\text{min}}$ )
中心点	A01	6.2	3.0

波动度 $\Delta t_f = \pm (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) / 2 = 1.6^{\circ}\text{C}$

#### (4)、结论综述

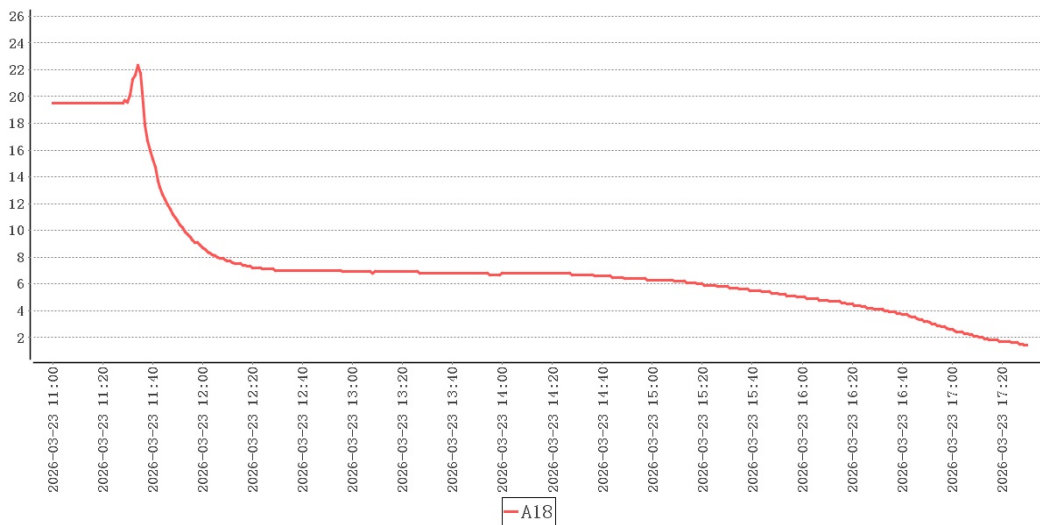
点位类型	测点	最大值	最小值	平均值
中心点	A01	6.2	3.0	4.5
均匀布点	A02	6.3	2.9	4.5
	A03	6.2	3.5	4.7
	A04	6.6	3.2	4.5
	A05	6.3	2.1	4.4
	A06	6.4	3.2	4.6
	A07	7.9	3.2	4.7
	A08	6.4	3.3	4.6
	A09	6.3	3.3	4.6
监测位置	A10	6.3	3.2	4.5
	A11	5.0	4.4	4.7
出入口	A12	6.2	2.3	4.3
	A13	6.3	2.8	4.5
	A14	6.3	3.3	4.5
风机	A15	6.3	3.3	4.5
	A16	6.8	3.4	4.8
	A17	6.2	2.4	4.2
环境外温	A18	22.3	1.4	7.4

在冷藏车达到规定温度并运行后, 数据有效持续采集时间为6小时30分钟, 在环境温度处于 $1.4^{\circ}\text{C} \sim 22.3^{\circ}\text{C}$ 情况下, 温控车辆各测点温度在 $2.1^{\circ}\text{C}$  (A05)  $\sim 7.9^{\circ}\text{C}$  (A07) 之间, 未超出温控范围 $2.0^{\circ}\text{C} \sim 8.0^{\circ}\text{C}$ 。根据《GBT34399-2025医药产品冷链物流温控设施设备验证性能确认技术规范》附录A计算方法

，温度偏差 $\Delta t_d = t_d - t_o = 0.5^\circ\text{C}$ 、波动度 $\Delta t_f = \pm (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) / 2 = 1.6^\circ\text{C}$ 、均匀度 $\Delta t_u = \Sigma (t_{\text{imax}} - t_{\text{imin}}) / n = 1.2^\circ\text{C}$ ，可知偏差、均匀度、波动度各项数值不高于 $\pm 3^\circ\text{C}$ ，符合国标要求。

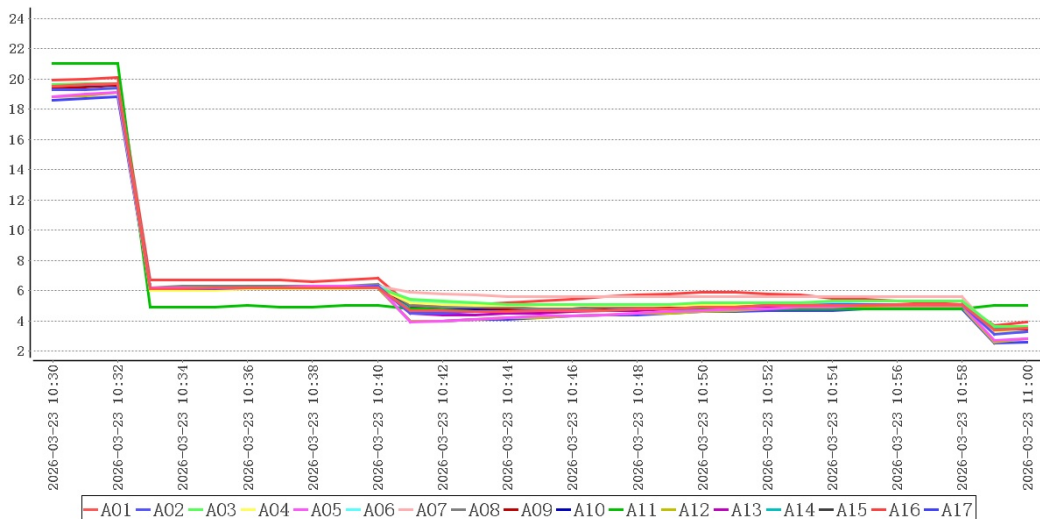
### 7.6 温控车辆在高温或低温等极端外部环境条件下的运行情况确认

环境温度最大值	22.3 $^\circ\text{C}$
环境温度最小值	1.4 $^\circ\text{C}$
采集次数	390次
平均值	7.4 $^\circ\text{C}$



本次验证实施期间车外温度 $1.4^\circ\text{C} \sim 22.3^\circ\text{C}$ ，非本地区高温/低温环境，建议在高温/低温环境下再次实施极热/极寒验证。

### 7.7 温控车辆预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间确定



在环境温度处于9.1℃~22.3℃之间，温控设备工作参数如上表设置情况下，测试从2026-03-23 10:30:00到2026-03-23 11:00:00共持续30分钟，所有记录仪温度最终保持在2.0~8.0℃温区范围内满足大于等于10分钟稳定时间要求，风机预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间为20分钟。

## 8 偏差处理

无

## 9 验证结论

序号	项目名称	结论
1	温控车辆预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间确定	在环境温度处于9.1℃~22.3℃之间，温控设备工作参数如上表设置情况下，测试从2026-03-23 10:30:00到2026-03-23 11:00:00共持续30分钟，所有记录仪温度最终保持在2.0~8.0℃温区范围内满足大于等于10分钟稳定时间要求，风机预冷(热)到规定温度范围并保持稳定的最短时间为20分钟。
2	温控车辆在高温或低温等极端外部环境条件下的运行情况确认	本次验证实施期间车外温度1.4℃~22.3℃，非本地区高温/低温环境，建议在高温/低温环境下再次实施极热/极寒验证。
3	温度监测系统配置的测点终端安装位置确认	结合车内高温敏感区、低温敏感区分析，车内热点为A07，车内冷点为A05。当前监测点位A10温度与冷点温度在±1.0℃准确度误差之内，符合监测点位设置要求。当前监测点位A11温度与热点温度在±1.0℃准确度误差之内，符合监测点位设置要求。
4	车厢存储空间温度的偏差、均匀度和波动度确认	在冷藏车达到规定温度并运行后，数据有效持续采集时间为6小时30分钟，在环境温度处于1.4℃~22.3℃情况下，温控车辆各测点温度在2.1℃(A05)~7.9℃(A07)之间，未超出温控范围2.0℃~8.0℃。根据《GBT34399-2025医药产品冷链物流温控设施设备验证性能确认技术规范》附录A计算方法，温度偏差 $\Delta t_d = t_d - t_o = 0.5^\circ\text{C}$ 、波动度 $\Delta t_f = \pm (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) / 2 = 1.6^\circ\text{C}$ 、均匀度 $\Delta t_u = \Sigma (t_{\text{imax}} - t_{\text{imin}}) / n = 1.2^\circ\text{C}$ ，可知偏差、均匀度、波动度各项数值不高于±3℃，符合国标要求。

序号	项目名称	结论
5	开门作业对车厢内温度分布影响的确认	门01在环境温度处于12.7℃~22.3℃情况下，点位A07于2026-03-23 18:33:00最先达到8.2℃，满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的开门时长为13分钟，同时温度监测系统各监测终端均未超温报警，综合考虑满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的开门时长为13分钟，满足规定时长10分钟要求，合格。
6	设备故障或外部供电中断的状况下车厢保温性能及变化趋势确定	在环境温度处于19.5℃~22.3℃情况下，从2026-03-23 18:40:00断电开始至2026-03-23 19:40:00，累计测试时长为1小时期间最高温度为6.8℃，最低温度为3.9℃，按国标要求满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的断电保温时长为1小时；同时温度监测系统各监测终端均未超温报警，综合考虑满足不超出温控范围2.0℃~8.0℃的断电时长为60分钟，满足规定时长30分钟要求，合格。
7	温控设备运行参数及使用状况测试	在环境温度处于19.5℃~22.3℃之间，温控设备工作参数如上表设置情况下，测试从2026-03-22 13:00:00到2026-03-22 13:35:00共持续35分钟，所有记录仪温度最终保持在2.0~8.0℃温区范围，满足大于等于15分钟稳定时间要求，温控设施设备运行参数设置合理，可以进行下一步的验证项目。

## 10 附件

1. 详见验证数据汇总
2. 详见验证设备的校准证书（法定计量单位出具）复印件

## 11 报告确认

经验证小组审批，各项确认结果均符合标准要求，批准投入使用，特此声明。

确认项目名称：GB25-CL-01常温满载验证

负责人 \_\_\_\_\_

附录A: 各测点极值表

时间	所有点最大值 (t <sub>imax</sub> )	所有点最小值 (t <sub>imin</sub> )	t <sub>imax</sub> -t <sub>imin</sub>
2026-03-23 11:00:00	5.0	2.6	2.4
2026-03-23 11:01:00	5.0	2.7	2.3
2026-03-23 11:02:00	5.0	2.8	2.2
2026-03-23 11:03:00	5.0	2.9	2.1
2026-03-23 11:04:00	5.0	3.1	1.9
2026-03-23 11:05:00	5.0	3.2	1.8
2026-03-23 11:06:00	5.0	3.3	1.7
2026-03-23 11:07:00	5.0	3.4	1.6
2026-03-23 11:08:00	5.0	3.6	1.4
2026-03-23 11:09:00	5.0	3.7	1.3
2026-03-23 11:10:00	4.9	3.8	1.1
2026-03-23 11:11:00	5.3	4.1	1.2
2026-03-23 11:12:00	5.6	4.2	1.4
2026-03-23 11:13:00	5.7	4.3	1.4
2026-03-23 11:14:00	5.7	4.4	1.3
2026-03-23 11:15:00	5.7	4.5	1.2
2026-03-23 11:16:00	5.7	4.6	1.1
2026-03-23 11:17:00	5.7	4.6	1.1
2026-03-23 11:18:00	5.7	4.7	1.0
2026-03-23 11:19:00	5.8	4.7	1.1
2026-03-23 11:20:00	5.8	4.7	1.1
2026-03-23 11:21:00	5.7	4.6	1.1
2026-03-23 11:22:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 11:23:00	5.2	4.1	1.1
2026-03-23 11:24:00	5.0	3.8	1.2
2026-03-23 11:25:00	5.0	3.6	1.4
2026-03-23 11:26:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 11:27:00	4.9	3.0	1.9

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 11:28:00	4.9	2.8	2.1
2026-03-23 11:29:00	4.9	2.5	2.4
2026-03-23 11:30:00	5.0	2.2	2.8
2026-03-23 11:31:00	4.9	2.2	2.7
2026-03-23 11:32:00	4.9	2.3	2.6
2026-03-23 11:33:00	4.9	2.4	2.5
2026-03-23 11:34:00	4.9	2.5	2.4
2026-03-23 11:35:00	4.9	2.5	2.4
2026-03-23 11:36:00	4.9	2.6	2.3
2026-03-23 11:37:00	4.9	2.6	2.3
2026-03-23 11:38:00	4.9	2.7	2.2
2026-03-23 11:39:00	4.9	2.7	2.2
2026-03-23 11:40:00	4.9	2.8	2.1
2026-03-23 11:41:00	4.9	2.8	2.1
2026-03-23 11:42:00	4.9	2.9	2.0
2026-03-23 11:43:00	4.9	3.0	1.9
2026-03-23 11:44:00	4.9	3.1	1.8
2026-03-23 11:45:00	4.9	3.1	1.8
2026-03-23 11:46:00	4.9	3.2	1.7
2026-03-23 11:47:00	4.9	3.2	1.7
2026-03-23 11:48:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 11:49:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 11:50:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 11:51:00	4.9	3.4	1.5
2026-03-23 11:52:00	4.9	3.4	1.5
2026-03-23 11:53:00	4.9	3.5	1.4
2026-03-23 11:54:00	4.8	3.5	1.3
2026-03-23 11:55:00	4.8	3.5	1.3
2026-03-23 11:56:00	4.8	3.6	1.2
2026-03-23 11:57:00	4.8	3.6	1.2

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 11:58:00	4.8	3.7	1.1
2026-03-23 11:59:00	4.8	3.7	1.1
2026-03-23 12:00:00	4.8	3.7	1.1
2026-03-23 12:01:00	4.8	3.8	1.0
2026-03-23 12:02:00	4.8	3.8	1.0
2026-03-23 12:03:00	4.8	3.8	1.0
2026-03-23 12:04:00	4.8	3.9	0.9
2026-03-23 12:05:00	4.8	3.9	0.9
2026-03-23 12:06:00	4.8	3.9	0.9
2026-03-23 12:07:00	4.8	3.9	0.9
2026-03-23 12:08:00	4.8	4.0	0.8
2026-03-23 12:09:00	4.8	4.0	0.8
2026-03-23 12:10:00	4.8	4.0	0.8
2026-03-23 12:11:00	4.8	4.0	0.8
2026-03-23 12:12:00	4.8	4.1	0.7
2026-03-23 12:13:00	4.8	4.1	0.7
2026-03-23 12:14:00	4.8	4.1	0.7
2026-03-23 12:15:00	4.7	4.1	0.6
2026-03-23 12:16:00	4.7	4.2	0.5
2026-03-23 12:17:00	4.7	4.2	0.5
2026-03-23 12:18:00	4.7	4.2	0.5
2026-03-23 12:19:00	4.7	4.2	0.5
2026-03-23 12:20:00	4.7	4.2	0.5
2026-03-23 12:21:00	4.7	4.3	0.4
2026-03-23 12:22:00	4.7	4.3	0.4
2026-03-23 12:23:00	4.7	4.3	0.4
2026-03-23 12:24:00	4.7	4.3	0.4
2026-03-23 12:25:00	4.7	4.4	0.3
2026-03-23 12:26:00	4.7	4.4	0.3
2026-03-23 12:27:00	4.8	4.4	0.4

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 12:28:00	4.8	4.4	0.4
2026-03-23 12:29:00	4.8	4.4	0.4
2026-03-23 12:30:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 12:31:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 12:32:00	4.9	4.5	0.4
2026-03-23 12:33:00	4.9	4.5	0.4
2026-03-23 12:34:00	4.9	4.5	0.4
2026-03-23 12:35:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 12:36:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 12:37:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 12:38:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 12:39:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 12:40:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 12:41:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 12:42:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 12:43:00	5.1	4.6	0.5
2026-03-23 12:44:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 12:45:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 12:46:00	5.0	4.5	0.5
2026-03-23 12:47:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 12:48:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 12:49:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 12:50:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 12:51:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 12:52:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 12:53:00	5.2	4.5	0.7
2026-03-23 12:54:00	5.2	4.5	0.7
2026-03-23 12:55:00	5.2	4.5	0.7
2026-03-23 12:56:00	5.2	4.5	0.7
2026-03-23 12:57:00	5.2	4.5	0.7

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 12:58:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 12:59:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 13:00:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 13:01:00	5.2	4.5	0.7
2026-03-23 13:02:00	5.2	4.5	0.7
2026-03-23 13:03:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 13:04:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 13:05:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 13:06:00	5.3	4.5	0.8
2026-03-23 13:07:00	5.3	4.4	0.9
2026-03-23 13:08:00	5.3	4.4	0.9
2026-03-23 13:09:00	5.4	4.4	1.0
2026-03-23 13:10:00	5.4	4.4	1.0
2026-03-23 13:11:00	5.4	4.4	1.0
2026-03-23 13:12:00	5.4	4.4	1.0
2026-03-23 13:13:00	5.4	4.4	1.0
2026-03-23 13:14:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:15:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:16:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:17:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:18:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:19:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:20:00	5.6	4.4	1.2
2026-03-23 13:21:00	5.6	4.4	1.2
2026-03-23 13:22:00	5.6	4.4	1.2
2026-03-23 13:23:00	5.5	4.4	1.1
2026-03-23 13:24:00	5.4	4.4	1.0
2026-03-23 13:25:00	5.3	4.4	0.9
2026-03-23 13:26:00	5.1	4.3	0.8
2026-03-23 13:27:00	5.1	4.1	1.0

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 13:28:00	4.9	3.9	1.0
2026-03-23 13:29:00	4.8	3.7	1.1
2026-03-23 13:30:00	4.7	3.4	1.3
2026-03-23 13:31:00	4.6	3.2	1.4
2026-03-23 13:32:00	4.4	2.9	1.5
2026-03-23 13:33:00	4.4	2.7	1.7
2026-03-23 13:34:00	4.4	2.5	1.9
2026-03-23 13:35:00	4.4	2.3	2.1
2026-03-23 13:36:00	4.5	2.4	2.1
2026-03-23 13:37:00	4.5	2.5	2.0
2026-03-23 13:38:00	4.5	2.5	2.0
2026-03-23 13:39:00	4.5	2.6	1.9
2026-03-23 13:40:00	4.5	2.7	1.8
2026-03-23 13:41:00	4.5	2.7	1.8
2026-03-23 13:42:00	4.5	2.8	1.7
2026-03-23 13:43:00	4.5	2.8	1.7
2026-03-23 13:44:00	4.5	2.8	1.7
2026-03-23 13:45:00	4.5	2.9	1.6
2026-03-23 13:46:00	4.5	3.0	1.5
2026-03-23 13:47:00	4.5	3.0	1.5
2026-03-23 13:48:00	4.5	3.1	1.4
2026-03-23 13:49:00	4.5	3.1	1.4
2026-03-23 13:50:00	4.5	3.1	1.4
2026-03-23 13:51:00	4.5	3.2	1.3
2026-03-23 13:52:00	4.5	3.2	1.3
2026-03-23 13:53:00	4.5	3.3	1.2
2026-03-23 13:54:00	4.5	3.3	1.2
2026-03-23 13:55:00	4.5	3.3	1.2
2026-03-23 13:56:00	4.5	3.3	1.2
2026-03-23 13:57:00	4.5	3.4	1.1

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 13:58:00	4.5	3.4	1.1
2026-03-23 13:59:00	4.5	3.5	1.0
2026-03-23 14:00:00	4.5	3.5	1.0
2026-03-23 14:01:00	4.5	3.6	0.9
2026-03-23 14:02:00	4.5	3.6	0.9
2026-03-23 14:03:00	4.5	3.6	0.9
2026-03-23 14:04:00	4.5	3.7	0.8
2026-03-23 14:05:00	4.5	3.7	0.8
2026-03-23 14:06:00	4.5	3.7	0.8
2026-03-23 14:07:00	4.5	3.8	0.7
2026-03-23 14:08:00	4.5	3.8	0.7
2026-03-23 14:09:00	4.5	3.9	0.6
2026-03-23 14:10:00	4.5	3.9	0.6
2026-03-23 14:11:00	4.5	3.9	0.6
2026-03-23 14:12:00	4.6	3.9	0.7
2026-03-23 14:13:00	4.5	4.0	0.5
2026-03-23 14:14:00	4.5	4.0	0.5
2026-03-23 14:15:00	4.5	4.0	0.5
2026-03-23 14:16:00	4.5	4.0	0.5
2026-03-23 14:17:00	4.6	4.1	0.5
2026-03-23 14:18:00	4.6	4.1	0.5
2026-03-23 14:19:00	4.5	4.1	0.4
2026-03-23 14:20:00	4.5	4.1	0.4
2026-03-23 14:21:00	4.5	4.2	0.3
2026-03-23 14:22:00	4.6	4.2	0.4
2026-03-23 14:23:00	4.6	4.2	0.4
2026-03-23 14:24:00	4.6	4.2	0.4
2026-03-23 14:25:00	4.6	4.2	0.4
2026-03-23 14:26:00	4.6	4.3	0.3
2026-03-23 14:27:00	4.6	4.3	0.3

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 14:28:00	4.6	4.3	0.3
2026-03-23 14:29:00	4.6	4.3	0.3
2026-03-23 14:30:00	4.6	4.3	0.3
2026-03-23 14:31:00	4.6	4.3	0.3
2026-03-23 14:32:00	4.7	4.4	0.3
2026-03-23 14:33:00	4.7	4.4	0.3
2026-03-23 14:34:00	4.7	4.4	0.3
2026-03-23 14:35:00	4.7	4.4	0.3
2026-03-23 14:36:00	4.7	4.5	0.2
2026-03-23 14:37:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 14:38:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 14:39:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 14:40:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 14:41:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 14:42:00	4.8	4.5	0.3
2026-03-23 14:43:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 14:44:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 14:45:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 14:46:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 14:47:00	4.9	4.6	0.3
2026-03-23 14:48:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 14:49:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 14:50:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 14:51:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 14:52:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 14:53:00	5.0	4.6	0.4
2026-03-23 14:54:00	5.1	4.6	0.5
2026-03-23 14:55:00	5.1	4.6	0.5
2026-03-23 14:56:00	5.1	4.6	0.5
2026-03-23 14:57:00	5.1	4.6	0.5

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 14:58:00	5.1	4.6	0.5
2026-03-23 14:59:00	5.1	4.6	0.5
2026-03-23 15:00:00	5.2	4.6	0.6
2026-03-23 15:01:00	5.2	4.6	0.6
2026-03-23 15:02:00	5.2	4.7	0.5
2026-03-23 15:03:00	5.2	4.7	0.5
2026-03-23 15:04:00	5.2	4.7	0.5
2026-03-23 15:05:00	5.2	4.7	0.5
2026-03-23 15:06:00	5.3	4.6	0.7
2026-03-23 15:07:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:08:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:09:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:10:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:11:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:12:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:13:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:14:00	5.3	4.7	0.6
2026-03-23 15:15:00	5.1	4.5	0.6
2026-03-23 15:16:00	5.1	4.2	0.9
2026-03-23 15:17:00	4.9	3.9	1.0
2026-03-23 15:18:00	4.8	3.6	1.2
2026-03-23 15:19:00	4.7	3.4	1.3
2026-03-23 15:20:00	4.7	3.2	1.5
2026-03-23 15:21:00	4.7	3.0	1.7
2026-03-23 15:22:00	4.7	3.0	1.7
2026-03-23 15:23:00	4.7	3.3	1.4
2026-03-23 15:24:00	4.8	3.3	1.5
2026-03-23 15:25:00	5.2	3.5	1.7
2026-03-23 15:26:00	5.6	3.6	2.0
2026-03-23 15:27:00	6.0	3.8	2.2

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 15:28:00	6.4	3.9	2.5
2026-03-23 15:29:00	6.8	4.1	2.7
2026-03-23 15:30:00	7.1	4.3	2.8
2026-03-23 15:31:00	7.6	4.7	2.9
2026-03-23 15:32:00	7.9	4.7	3.2
2026-03-23 15:33:00	7.7	4.7	3.0
2026-03-23 15:34:00	7.3	4.7	2.6
2026-03-23 15:35:00	7.3	4.7	2.6
2026-03-23 15:36:00	7.4	4.8	2.6
2026-03-23 15:37:00	7.6	4.8	2.8
2026-03-23 15:38:00	7.0	4.7	2.3
2026-03-23 15:39:00	6.7	4.3	2.4
2026-03-23 15:40:00	6.2	4.0	2.2
2026-03-23 15:41:00	5.9	3.9	2.0
2026-03-23 15:42:00	5.8	4.0	1.8
2026-03-23 15:43:00	5.7	4.1	1.6
2026-03-23 15:44:00	5.6	4.1	1.5
2026-03-23 15:45:00	5.6	4.2	1.4
2026-03-23 15:46:00	5.6	4.3	1.3
2026-03-23 15:47:00	5.6	4.4	1.2
2026-03-23 15:48:00	5.7	4.4	1.3
2026-03-23 15:49:00	5.8	4.5	1.3
2026-03-23 15:50:00	5.9	4.6	1.3
2026-03-23 15:51:00	5.9	4.6	1.3
2026-03-23 15:52:00	5.8	4.7	1.1
2026-03-23 15:53:00	5.7	4.7	1.0
2026-03-23 15:54:00	5.6	4.7	0.9
2026-03-23 15:55:00	5.6	4.8	0.8
2026-03-23 15:56:00	5.6	4.8	0.8
2026-03-23 15:57:00	5.6	4.8	0.8

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 15:58:00	5.6	4.8	0.8
2026-03-23 15:59:00	5.6	4.8	0.8
2026-03-23 16:00:00	5.6	4.8	0.8
2026-03-23 16:01:00	5.5	4.8	0.7
2026-03-23 16:02:00	5.5	4.9	0.6
2026-03-23 16:03:00	5.5	4.8	0.7
2026-03-23 16:04:00	5.5	4.8	0.7
2026-03-23 16:05:00	5.5	4.8	0.7
2026-03-23 16:06:00	5.5	4.9	0.6
2026-03-23 16:07:00	5.5	4.9	0.6
2026-03-23 16:08:00	5.5	4.9	0.6
2026-03-23 16:09:00	5.7	4.9	0.8
2026-03-23 16:10:00	5.8	4.9	0.9
2026-03-23 16:11:00	6.0	4.9	1.1
2026-03-23 16:12:00	6.1	4.9	1.2
2026-03-23 16:13:00	6.2	4.9	1.3
2026-03-23 16:14:00	6.3	4.9	1.4
2026-03-23 16:15:00	6.3	4.9	1.4
2026-03-23 16:16:00	6.4	4.9	1.5
2026-03-23 16:17:00	6.5	4.9	1.6
2026-03-23 16:18:00	6.5	4.9	1.6
2026-03-23 16:19:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:20:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:21:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:22:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:23:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:24:00	6.5	4.9	1.6
2026-03-23 16:25:00	6.5	4.9	1.6
2026-03-23 16:26:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:27:00	6.6	4.9	1.7

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 16:28:00	6.7	4.9	1.8
2026-03-23 16:29:00	6.7	4.9	1.8
2026-03-23 16:30:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:31:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:32:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:33:00	6.7	4.9	1.8
2026-03-23 16:34:00	6.7	4.9	1.8
2026-03-23 16:35:00	6.7	4.9	1.8
2026-03-23 16:36:00	6.7	5.0	1.7
2026-03-23 16:37:00	6.7	4.9	1.8
2026-03-23 16:38:00	6.6	4.9	1.7
2026-03-23 16:39:00	6.7	5.0	1.7
2026-03-23 16:40:00	6.8	5.0	1.8
2026-03-23 16:41:00	6.7	5.0	1.7
2026-03-23 16:42:00	6.6	5.0	1.6
2026-03-23 16:43:00	6.4	5.0	1.4
2026-03-23 16:44:00	6.1	4.8	1.3
2026-03-23 16:45:00	5.8	4.4	1.4
2026-03-23 16:46:00	5.6	4.1	1.5
2026-03-23 16:47:00	5.4	3.8	1.6
2026-03-23 16:48:00	5.3	3.6	1.7
2026-03-23 16:49:00	5.0	3.3	1.7
2026-03-23 16:50:00	5.0	3.0	2.0
2026-03-23 16:51:00	4.9	2.7	2.2
2026-03-23 16:52:00	5.0	2.4	2.6
2026-03-23 16:53:00	4.9	2.1	2.8
2026-03-23 16:54:00	5.0	2.2	2.8
2026-03-23 16:55:00	5.0	2.3	2.7
2026-03-23 16:56:00	5.0	2.5	2.5
2026-03-23 16:57:00	4.9	2.5	2.4

---

时间	所有点最大值 (timax)	所有点最小值 (timin)	timax-timin
2026-03-23 16:58:00	5.0	2.6	2.4
2026-03-23 16:59:00	5.0	2.6	2.4
2026-03-23 17:00:00	5.0	2.7	2.3
2026-03-23 17:01:00	5.0	2.7	2.3
2026-03-23 17:02:00	5.0	2.8	2.2
2026-03-23 17:03:00	5.0	2.8	2.2
2026-03-23 17:04:00	5.0	2.9	2.1
2026-03-23 17:05:00	4.9	3.0	1.9
2026-03-23 17:06:00	4.9	3.0	1.9
2026-03-23 17:07:00	4.9	3.1	1.8
2026-03-23 17:08:00	4.9	3.1	1.8
2026-03-23 17:09:00	4.9	3.2	1.7
2026-03-23 17:10:00	4.9	3.2	1.7
2026-03-23 17:11:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 17:12:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 17:13:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 17:14:00	4.9	3.3	1.6
2026-03-23 17:15:00	4.9	3.4	1.5
2026-03-23 17:16:00	4.9	3.5	1.4
2026-03-23 17:17:00	4.9	3.5	1.4
2026-03-23 17:18:00	4.9	3.5	1.4
2026-03-23 17:19:00	4.9	3.6	1.3
2026-03-23 17:20:00	4.9	3.6	1.3
2026-03-23 17:21:00	4.9	3.7	1.2
2026-03-23 17:22:00	4.9	3.7	1.2
2026-03-23 17:23:00	4.9	3.7	1.2
2026-03-23 17:24:00	4.9	3.8	1.1
2026-03-23 17:25:00	4.9	3.8	1.1
2026-03-23 17:26:00	4.9	3.8	1.1
2026-03-23 17:27:00	4.9	3.9	1.0

---

时间	所有点最大值 (t <sub>imax</sub> )	所有点最小值 (t <sub>imin</sub> )	t <sub>imax</sub> -t <sub>imin</sub>
2026-03-23 17:28:00	4.9	3.9	1.0
2026-03-23 17:29:00	4.9	3.9	1.0
2026-03-23 17:30:00	4.9	3.9	1.0