

青岛鼎信通讯股份有限公司企业标准

中压载波备电箱企业标准 V1.0

2020 年 06 月 30 日发布

2020 年 06 月 30 日实施

青岛鼎信通讯股份有限公司

目 录

1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 术语与定义	5
3.1 中压通信装置（备电从机）	6
3.2 中压通信装置（备电中控）	6
3.3 中压通信装置（备电汇集单元）	6
4 技术要求	6
4.1 环境条件	6
4.1.1 气候条件	6
4.1.2 海拔高度	6
4.1.3 周围环境要求	6
4.2 电源要求	6
4.2.1 供电方式	6
4.2.2 电源技术指标要求	6
4.2.3 整机功率消耗	6
4.3 结构要求	7
4.4 功能要求	7
4.4.1 基本要求	7
4.4.2 备电功能	7
4.5 绝缘性能试验	7
4.5.1 绝缘电阻	7
4.5.2 绝缘强度	7
4.5.3 冲击电压	8
4.6 电磁兼容性	8
4.6.1 电压暂降和短时中断抗扰度能力	8
4.6.2 工频磁场抗扰度能力	8
4.6.3 射频辐射电磁场抗扰度能力	8
4.6.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度能力	9
4.6.5 静电放电抗扰度能力	9
4.6.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度能力	9
4.6.7 阻尼振荡波抗扰度能力	9
4.6.8 浪涌抗扰度能力	10
4.7 气候影响试验	10
4.7.1 高温试验	12
4.7.2 低温试验	12
4.7.3 盐雾试验	12
4.7.4 凝露试验	12
5 检验规则	12
5.1 检验分类	13
5.2 出厂检验	13
5.3 型式检验	14
6 标志、包装、运输及贮存	14
6.1 标志和随机文件	14

6.1.1 铭牌.....	14
6.1.2 随机文件.....	14
6.2 包装与运输.....	14
6.3 贮存.....	14



前 言

本标准为企业的内控标准，指导产品的设计、生产及检验。

本标准规定的产品出厂的检验和试验程序，作为产品生产过程及产品出厂质量控制的检验和试验，以保证产品出厂的可靠性和稳定性。

本标准起草单位：青岛鼎信通讯股份有限公司。



中压载波备电箱

1 范围

本标准规定了中压载波备电箱的技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书及贮存。

本标准适用于电力行业用电信息采集业务、配电自动化业务相关的通信系统基于电力线载波的中压通信装置，采用蓄电池进行备电，包括：中压通信装置（备电中控）、中压通信装置（备电从机）、中压通信装置（备电汇集单元），以下简称备电箱。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 15153.1	远动设备及系统 第2部分：工作条件 第1篇：电源和电磁兼容兼容性
GB311.1-2012	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T311.2-2013	绝缘配合 第2部分：高压输变电设备的绝缘配合使用导则
GB/T16927(1~4)	高电压试验技术
GB/T 5169.11-2017	电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法
GB/T 5169.16-2017	电工电子产品着火危险试验 第16部分：试验火焰 50W 水平与垂直火焰试验方法
GB/T 4208-2017	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 10125-2012	人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 13384—2008	机电产品包装通用技术条件
DL/T 5391-2007	电力系统通信设计技术规定
DL 548-2012	电力系统通信站防雷运行管理规程
GB/T 17626.1-2006	电磁兼容试验和测量技术抗扰度试验总论
GB/T 17626.2-2006	静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-2016	射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4-2018	浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.5-2008	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.6-2017	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8-2006	工频磁场的抗扰度试验
GB/T 17626.10-2017	阻尼振荡磁场的抗扰度试验
GB/T 17626.11-2008	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
GB/T 17626.12-2013	电磁兼容 试验和测量技术 振铃波抗扰度试验
GB/T 2423.4	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db 交变湿热(12h+12h 循环)

3 术语与定义

3.1 中压通信装置（备电从机）

为中压通信模块（从）提供备用电源的设备。

3.2 中压通信装置（备电中控）

为中压通信模块（中控）提供备用电源的设备。

3.3 中压通信装置（备电汇集单元）

为故障指示器汇集单元提供备用电源和载波通道的设备。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 气候条件

工作在以下气候条件的备电箱应能正常工作：

- a) 环境温度-40~+70℃，最大变化率1.0℃/min，相对湿度10~100%，最大绝对湿度35g/m³。
- b) 大气压力：70kPa~106kPa。

4.1.2 海拔高度

安装场地的海拔不超过2000m。

4.1.3 周围环境要求

工作在以下环境条件的备电箱应能正常工作：

- a) 无爆炸危险，无腐蚀性气体及导电尘埃，无严重霉菌存在，无剧烈振动冲击源。场地安全要求应符合 GB/T 9361 中的规定。
- b) 接地电阻应小于4Ω。

4.2 电源要求

4.2.1 供电方式

- a) 市电交流 220V 供电；
- b) 电压互感器供电；

4.2.2 电源技术指标要求

- a) 电压标称值为单相 220V ；
- b) 标称电压允许偏差为+20%~-20%；
- c) 标称频率为 50Hz，频率允许偏差为±5%；
- d) 波形为正弦波，谐波含量小于 10%。

4.2.3 整机功率消耗

- a) 动态功耗≤25W；
- b) 静态功耗≤15W。

4.3 结构要求

- a) 备电箱结构设计应紧凑、小巧，能防尘、防雨，防腐蚀，总体防护等级不低于GB/T 4208规定的IP55要求；
- b) 备电箱应有独立的保护接地端子，接地螺栓直径不小于 6mm, 并与外壳和大地牢固连接；
- c) 备电箱中的接插件应满足 GB/T 5095 的规定，接触可靠，并具有良好的互换性；
- d) 备电箱的结构形式应满足现场安装的规范性和安全性要求。

4.4 功能要求

4.4.1 基本要求

4.4.1.1 中压通信装置（备电中控）

支持安装中压通信模块(中控)，为配电终端、用电信息采集终端等提供上行通信功能。

4.4.1.2 中压通信装置（备电从机）

支持安装中压通信模块(从)，为配电终端、用电信息采集终端等提供上行通信功能。

4.4.1.3 中压通信装置（备电汇集单元）

支持安装故障指示器汇集单元和中压通信模块(从)，为故障指示器汇集单元提供上行通信功能。

4.4.2 备电功能

交流电断电时，自动切换至蓄电池供电。

4.5 绝缘性能试验

4.5.1 绝缘电阻

备电箱各电气回路对地和各电气回路之间的绝缘电阻要求如下表所示：

表 4.1 绝缘电阻

额定绝缘电压 V	绝缘电阻 MΩ		测试电压 V
	正常条件	湿热条件	
$U \leq 60$	≥ 10	≥ 2	250
$60 < U \leq 250$	≥ 10	≥ 2	500
$U > 250$	≥ 10	≥ 2	1000

4.5.2 绝缘强度

备电箱交流输出端口对地（外壳）应能承受频率为 50 Hz，时间 1 min 的耐压试验，不得出现击穿、闪络等现象，泄漏电流应不大于 5 mA（交流有效值）。试验电压见表 4.2。

表 4.2 绝缘强度试验电压（单位：V）

额定绝缘电压 U_i	试验电压有效值
$U_i < 60$	500

$60 < U_i \leq 125$	1500
$125 < U_i \leq 250$	2000
$250 < U_i \leq 380$	2500

4.5.3 冲击电压

电源回路对地应耐受表4.3中规定的冲击电压峰值，正负极性各5次。试验时应无破坏性放电（击穿、打火、闪络或绝缘击穿）现象。

表 4.3 冲击电压峰值（单位：V）

额定绝缘电压	冲击电压峰值	额定绝缘电压	冲击电压峰值
$U \leq 60$	2000	$125 < U \leq 250$	5000
$60 < U \leq 125$	5000	$250 < U \leq 400$	6000

4.6 电磁兼容性

4.6.1 电压暂降和短时中断抗扰度能力

备电箱在通电状态下，满足下述条件：

- a) 电压试验等级 40% U_T ：
 - 1) 从额定电压暂降 60%。
 - 2) 持续时间：1min，3000 个周期。
 - 3) 降落次数：1 次。
- b) 电压试验等级 0% U_T ：
 - 1) 从额定电压暂降 100%。
 - 2) 持续时间：1s，50 个周期。
 - 3) 中断次数：3 次，各次中断之间的恢复时间为 10s。
- c) 电压试验等级 0% U_T ：
 - 1) 从额定电压暂降 100%。
 - 2) 持续时间：20ms，1 个周期。
 - 3) 中断次数：1 次。

以上电源电压的突变发生在电压过零处。

试验时备电箱不应发生损坏或死机现象，试验后工作正常。

4.6.2 工频磁场抗扰度能力

将备电箱置于与系统电源电压相同频率的随时间正弦变化、强度为400A/m的稳定持续磁场的线圈中心，测试完成后，备电箱应该能够正常工作。

4.6.3 射频辐射电磁场抗扰度能力

备电箱在正常工作状态下，满足下述条件：

- a) 一般试验等级：
 - 1) 频率范围：80MHz~1000MHz。
 - 2) 严酷等级：3。
 - 3) 试验场强：10V/m（非调制）。
 - 4) 正弦波 1kHz，80%幅度调制。
- b) 抵抗数字无线电话射频辐射的试验等级：

- 1) 频率范围: 1.4GHz~2GHz。
- 2) 严酷等级: 4。
- 3) 试验场强: 30V/m (非调制)。
- 4) 正弦波 1kHz, 80%幅度调制。

试验时,在非工作频带内,备电箱应工作正常。

4.6.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度能力

备电箱在正常工作状态下,满足下述条件:

- a) 频率范围: 150kHz~80MHz。
- b) 严酷等级: 3。
- c) 试验电压: 10V。
- d) 正弦波 1kHz, 80%幅度调制。

试验电压施加于备电箱的供电电源端和保护接地端,试验时应能正常工作,功能和性能应符合相关规定。

4.6.5 静电放电抗扰度能力

备电箱在正常工作状态下,满足下述条件:

- a) 严酷等级: 4。
- b) 试验电压: 8kV(接触)、15kV(空气)。
- c) 直接放电。施加部位: 在操作人员正常使用时可能触及的外壳和操作部分。
- d) 间接放电。施加部位: 备电箱各个侧面。
- e) 空气放电。施加部位: 在操作人员正常使用时可能触及的绝缘外壳和操作部分。
- f) 每个敏感试验点放电次数: 正负极性各 10 次,每次放电间隔至少为 1s。

试验时,备电箱可以出现短时通信中断,其他功能和性能应正常;试验后,备电箱应能正常工作,功能和性能应符合相关规定。

4.6.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度能力

满足下述条件:

- a) 备电箱在工作状态下,试验电压施加于模块的供电电源端和保护接地端:
 - 1) 严酷等级: 4。
 - 2) 试验电压: $\pm 4\text{kV}$ 。
 - 3) 重复频率: 5kHz 或 100kHz。
 - 4) 试验时间: 1min/次。
 - 5) 试验电压施加次数: 正负极性各 3 次。

在对各回路进行试验时,备电箱可以出现短时通信中断,其他功能和性能应正常;试验后,备电箱应能正常工作,功能和性能应符合相关规定。

4.6.7 阻尼振荡波抗扰度能力

通信模块在正常工作状态下,满足下述条件:

- a) 电压上升时间(第一峰): $75\text{ns} \pm 15\text{ns}$ 。
- b) 振荡频率: $1\text{MHz} \pm 0.1\text{MHz}$ 。
- c) 重复值: 至少 400/s。
- d) 衰减: 第三周期和第六周期之间减至峰值的 50%。
- e) 脉冲持续时间: 不小于 2s。
- f) 输出阻抗: $200\Omega \pm 40\Omega$ 。

g) 电压峰值：共模方式 2.5kV、差模方式 1.25kV（电源回路）。

h) 试验次数：正负极性各 3 次。

i) 测试时间：60s。

在对各回路进行试验时，可以出现短时通信中断，其他功能和性能应正常；试验后，备电箱应能正常工作，功能和性能应符合相关规定。

4.6.8 浪涌抗扰度能力

备电箱在正常工作状态下，满足下述条件：

a) 严酷等级：电源回路 4 级。

b) 试验电压：电源电压两端口之间 2kV，电源电压各端口与地之间 4kV。

c) 波形：1.2/50us。

d) 极性：正、负。

e) 试验次数：正负极性各 5 次。

f) 重复率：小于 1 分钟。

试验时，可以出现短时通信中断，其他功能和性能应正常；试验后，备电箱应能正常工作，功能和性能应符合相关规定。

4.7 机械性能试验

4.7.1 包装跌落试验

带包装的备电箱应能承受跌落高度为500mm，跌落面和跌落次序如表4.4。跌落之后，不应发生损坏和零部件受振动脱落现象，且功能正常。

表 4.4 跌落面和跌落次序

次序号	方位	特定的面、边或角
1	角	角 2-3-5
2	边	边 3-6
3	边	边 3-4
4	边	边 4-6
5	面	面 5
6	面	面 6
7	面	面 2
8	面	面 4
9	面	面 3
10	面	面 1

4.7.2 振动试验

备电箱应能承受频率为2Hz~9Hz，振幅为0.3mm及频率为9Hz~500Hz，加速度为1m/s²的振动。振动之后，不应发生损坏和零部件受振动脱落现象，且功能正常。

4.7.3 模拟汽车颠簸试验

持续40分钟。参考ISTA-1A标准。

试验后满足外观、功能及性能要求。

4.7.4 踩踏试验

如图4.1所示体重在70kg的人穿鞋搬起同一货物在包装物顶面踩踏10次。试验后满足外观、功能及性能要求。

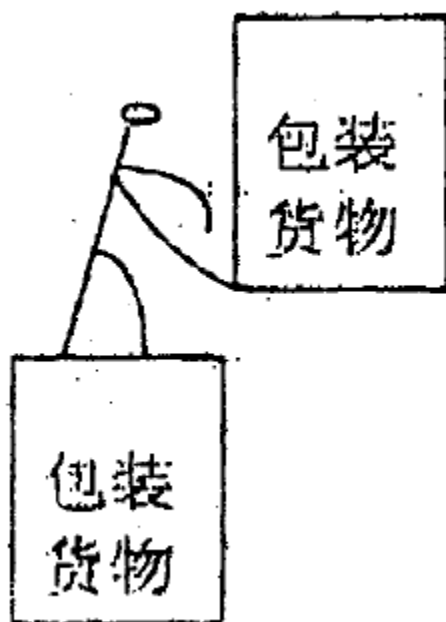


图4.1

4.7.5 堆码试验

如图4.2所示将商品放在托盘上，在商品上方增加试验条件中的相应配重。试验后满足外观、功能及性能要求。

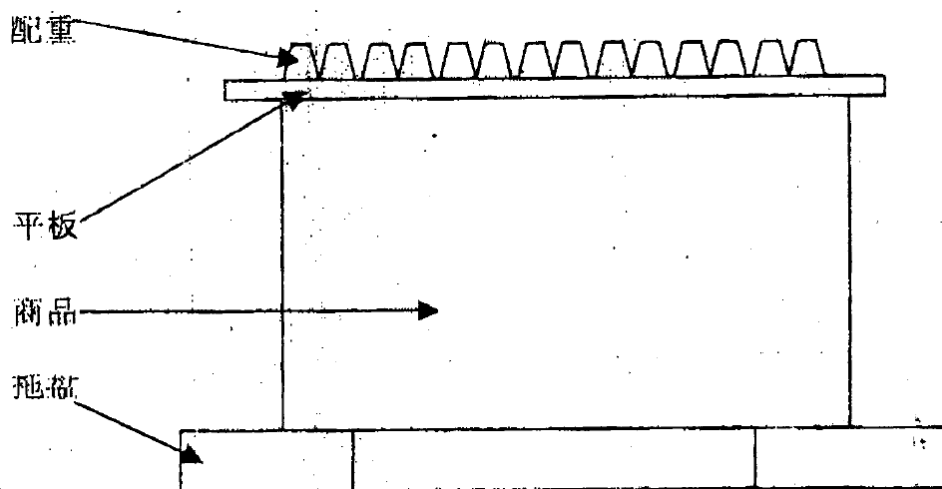


图 4.2

试验条件:

a) 温湿度: 40℃ 90%RH;

b) 时间：96h；

c) 堆层重：(堆码层数-1)*货物重量。

4.7.6 防护等级试验

备电箱防护等级：IP55。

4.8 气候影响试验

4.8.1 高温试验

不安装蓄电池，将被试备电箱在非通电状态下放入高温试验箱中央，升温至+85℃，保温6h，然后通电0.5h，被试备电箱应能正常工作。

4.8.2 低温试验

不安装蓄电池，将被试备电箱非通电状态下放入低温试验箱的中央，降温至-45℃，保温6h，然后通电0.5h，被试备电箱应能正常工作。

4.8.3 盐雾试验

按GB/T2423.17规定进行试验。将被试终端在非通电状态下放入盐雾箱，保持温度为35℃±2℃，相对湿度大于85%，盐溶液采用高品质氯化钠溶液，浓度为5%±1%。喷雾168h后在大气条件下恢复1h~2h。试验结束后检查模块金属部分应无明显腐蚀情况，功能和性能应符合技术规范要求。

4.8.4 凝露试验

按照凝露试验标准进行参数设定，试验过程中产品通电运行，按照现场使用安装方式进行放置：

- 1) 第一步：0.5小时，温度达到10℃，湿度达到50%RH；
- 2) 第二步：0.5小时，温度保持10℃，湿度达到90%RH；
- 3) 第三步：0.5小时，温度保持10℃，湿度达到95%RH；
- 4) 第四步：3.5小时，温度达到80℃，湿度保持95%RH；
- 5) 第五步：0.5小时，温度降到75℃，湿度降至30%RH；
- 6) 第六步：1.0小时，温度降至30℃，湿度保持30%RH；
- 7) 第七步：0.5小时，温度降至10℃，湿度升至50%RH；
- 8) 共5个循环；

试验结束后，在大气条件下恢复1h~2h，检查模块金属部分应无腐蚀和生锈情况，功能和性能应符合技术规范要求。

4.8.5 阳光辐射要求

按照GB/T2423.24，试验程序A（照光8h，遮暗16h）要求进行，上限温度55℃，试验周期10天，设备正常工作状态，

试验后装置的功能正常，外观结构正常，试验后防护性能满足IP55要求。

5 检验规则

5.1 检验分类

产品检验分为出厂检验、型式检验。

检验项目与检验环节对照表，见表 5.1。

表 5.1 检验项目与检验环节

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观和结构检查	√	√
2	基本功能试验	√	√
3	高温试验		√
4	低温试验		√
5	盐雾试验		√
6	阳光辐射		√
7	凝露试验		√
8	机械振动		√
9	模拟汽车颠簸试验		√
10	踩踏试验		√
11	堆码试验		√
12	结构要求		√
13	电源要求		√
14	功率消耗		√
15	射频场感应的传导抗扰度		√
16	射频电磁场辐射骚扰抗扰度		√
17	电快速瞬变脉冲群抗扰度		√
18	静电放电抗扰度		√
19	浪涌抗扰度		√
20	绝缘电阻		√
21	工频耐压		√
22	冲击耐压		√
23	外壳防护性能		√
24	工频磁场抗扰度		√
25	电压暂降和短时中断抗扰度		√

5.2 出厂检验

出厂检验是指产品在出货之前为保证出货产品满足客户品质要求所进行的检验，经检验合格的产品才能予以放行出货。只有通过出厂检验，该产品才可以发货。

表 5.2 出厂检验项目

序号	检验项目	抽样方法及判定规则	
1	外观检查	全检	若有一项试验不合格，则判该产品不合格。
2	基本功能试验		

5.3 型式检验

型式试验可在一台装置上或相同设计,但不同规格的装置上进行。型式试验产品应是经出厂试验合格的产品。

在下列任一情况下应进行型式试验:

- 连续生产的产品每5年进行一次型式试验;
- 设计、制造工艺或主要元器件改变,应对改变后首批投产的合格品进行型式试验;
- 新设计投产(包括转厂生产)的产品,应在生产鉴定前进行产品定型型式试验。

型式试验项目见表5.2。

进行型式试验时,达不到表5.2中型式试验项目任何一项要求时,判定该产品不合格。

型式试验不合格,则该产品应停产。直到查明并消除造成不合格的原因,且再次进行型式试验合格后,方能恢复生产。

进行定型型式试验时,允许对产品的可调部件进行调整,但应记录调整情况。设计人员应提出相应的分析说明报告,供鉴定时判定。

6 标志、包装、运输及贮存

6.1 标志和随机文件

6.1.1 铭牌

在产品铭牌上应标明:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 产品额定值(应至少包括额定电压、防护等级等项目);
- d) 制造商名称;
- e) 制造日期(或其代码);
- f) 产品编号。

6.1.2 随机文件

制造商应随机提供下列文件资料:

- a) 装箱清单;
- b) 使用说明书;

6.2 包装与运输

产品包装与运输应符合 GB/T 13384 的规定。

产品运输、装卸过程中,不应有剧烈振动、冲击、不应倾倒倒置。

振动、冲击应符合 GB/T 14715 的规定。

6.3 贮存

产品不得曝晒或淋雨,应存放在空气流通、周围介质温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 、空气最大相对湿度不超过 90%、无腐蚀性气体的仓库中。



附录 A 中压载波配电箱产品检测项目

说明： 1、生产功能测试+QA/IPQC 抽检=全项功能测试，功能项不应该有漏项 2、试验项目各产品线根据自己实际需求可增加或者删减 3、“√”表示全检验收的项目，a 表示功能检验时，只检数据通信、参数配置和控制功能；“√*”表示抽样验收的项目。								
序号	试验项目		研发D版本 本样机 自测	研发设计 变更 自测	生产功能 检测	新品质量全 性能试验(3 台)	设计变更 型式试验 (3 台)	生产 QA/IPQC 抽 检
	试验大类/执行部门		研发	研发	工艺	质量	质量	质量
1	一般检查	外观检验	√	√	√	√	√	√
2	电源及 电源影响	电源要求	√	√		√	√	
3	功能检测	载波通信	√	√	√	√	√	
4		4G 通信	√	√	√	√	√	
5	电磁兼容	电压暂降和短时中断抗扰度	√	√		√	√	
6		工频磁场抗扰度	√	√		√	√	
7		静电放电抗扰度	√	√		√	√	
8		电快速瞬变脉冲群抗扰度	√	√		√	√	
9		射频电磁场辐射骚扰抗扰度	√	√		√	√	
10		射频场感应的传导抗扰度	√	√		√	√	
11		阻尼震荡波抗扰度	√	√		√	√	
12		浪涌抗扰度	√	√		√	√	
13	环境试验	高温试验	√	√		√	√	
14		低温试验	√	√		√	√	
15		盐雾试验	√	√		√	√	
16		凝露试验	√	√		√	√	
17		阳光辐射试验	√	√		√	√	
18	机械性能	包装跌落试验	√	√		√	√	
19		振动试验	√	√		√	√	
20		模拟汽车颠簸试验	√	√		√	√	
21		踩踏试验	√	√		√	√	
22		堆码试验	√	√		√	√	

23	生产	防护等级试验	√	√		√	√	
24		功耗测试	√	√	√	√	√	√
25		版本读取试验	√	√	√			√
26		整机功能试验	√	√	√			
27		生产工艺说明	系 统 审 批					√
28		打标文件	系 统 审 批					√
29		BOM	系 统 审 批					√



版本记录

版本编号 / 修改状态	拟制人/修改人	修改日期	变动内容	备注
V1.0	王波	20200630		

编制：陈晓

审核：

标准化：

批准：
