



中华人民共和国国家标准

GB/T 43522—2023

电力储能用锂离子电池制造导则

Guide to manufacture supervision of lithium ion battery for electrical energy storage

2023-12-28 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	1
5 原材料及部件	2
6 生产工艺	2
7 成品质量检验	3
8 标志、包装、运输和贮存	3
附录 A (资料性) 监造日志	4
附录 B (资料性) 质量问题通知单	5
附录 C (资料性) 监造报告	6
附录 D (规范性) 原材料及部件监造重点项目及见证方式	7
附录 E (规范性) 生产工艺监造重点项目及见证方式	12
附录 F (规范性) 成品质量检验项目及见证方式	18

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力储能标准化技术委员会(SAC/TC 550)归口。

本文件起草单位：国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、国网湖南省电力有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、中创新航科技集团股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、新源智储能源发展(北京)有限公司、国网河南省电力公司电力科学研究院、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、国网冀北综合能源服务有限公司、江苏中天科技股份有限公司、浙江南都能源科技有限公司、南方电网电力科技股份有限公司。

本文件主要起草人：万涛、徐松、查方林、段新宇、吴俊杰、周卫华、张可人、黄海波、孟庆强、梁剑、朱光明、周舟、张兰、张午寅、唐远富、周年光、李晨坤、龚尚昆、刘奕奕、魏加强、黄博文、郑志民、李新华、张徐、王逸超、胡玉霞、白晓春、张晓毅、谭清武、谭建国、徐凯琪。



电力储能用锂离子电池监造导则

1 范围

本文件规定了电力储能用锂离子电池(简称“锂离子电池”)监造的总体要求,以及原材料及部件,生产工艺,成品质量检验、标志、包装、运输和贮存的监造要求。

本文件适用于电力储能用锂离子电池的监造工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4798.2 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第2部分:运输和装卸

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 21966 锂原电池和蓄电池在运输中的安全要求

GB/T 24533 锂离子电池石墨类负极材料

GB/T 30835 锂离子电池用炭复合磷酸铁锂正极材料

GB/T 30836 锂离子电池用钛酸锂及其炭复合负极材料

GB/T 33143 锂离子电池用铝及铝合金箔

GB/T 36146 锂离子电池用压延铜箔

GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

GB/T 36363 锂离子电池用聚烯烃隔膜

GB/T 38296 电器设备内部连接线缆

DL/T 586 电力设备监造技术导则

DL/T 2528 电力储能基本术语

SJ/T 11723 锂离子电池用电解液

YS/T 821 铝合金电池用盖板

3 术语和定义

DL/T 586 和 DL/T 2528 界定的术语和定义适用于本文件。

4 总体要求

4.1 锂离子电池监造范围应包括原材料及部件,生产工艺,成品质量检验、标志、包装、运输和贮存等方面。

4.2 锂离子电池监造可采用文件见证(R)、现场见证(W)、停工见证(H)、仪器检验(I)等工作方式。

4.3 锂离子电池监造工作职责、分工、流程应满足 DL/T 586 的要求。

4.4 锂离子电池监造人员应掌握锂离子电池生产制造、检验检测等标准,熟悉制造工艺流程、关键质量控制节点和检验检测方法。

4.5 监造前应编制锂离子电池监造大纲和实施方案,主要内容应包括监造需要的文件资料、监造范围、监造项目等。

4.6 监造时应审核制造单位的锂离子电池生产全流程的质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、相关技术标准、产品型式试验报告等相关文件,检查生产人员资质,审核制造、检验、试验等设备和制造场地环境等应满足生产要求。

4.7 监造时应应对锂离子电池原材料、部件、生产工艺、成品及其生产设备、生产环境(包含现场异物控制情况)、工艺文件及工艺过程、成品质量检验进行检查与见证,并对原材料、部件、成品进行抽检。对于停产半年以上重新生产或者转厂生产的产品,应按照首批、首件进行现场见证。

4.8 监造过程中应对查验的文件、现场见证(W)、停工见证(H)、仪器检验(I)等进行过程记录,填写监造日志,格式见附录 A 的表 A.1。

4.9 监造现场应对发现的问题处理进行跟踪,形成闭环监控,填写质量问题通知单,格式见附录 B 的表 B.1。

4.10 监造完成后应及时形成监造报告、见证记录、专题报告等规定的监造质量文件,并存档管理,监造报告格式见附录 C 的表 C.1。

5 原材料及部件

5.1 锂离子电池原材料及部件监造内容应主要包括正极材料、负极材料、隔膜、电解液、导电剂、油性黏结剂、水性黏结剂、铜箔、铝箔、盖板、外壳、连接件、传感器、线缆、紧固件、冷却部件和辅助材料等。

5.2 锂离子电池原材料及部件监造应核实原材料及部件入厂检验记录、合格证等质量证明文件,对电池质量影响较大的正极材料、负极材料、隔膜、电解液的检测进行旁站,并在必要时现场抽检。

5.3 锂离子电池原材料及部件监造应查验仓库内对应型号材料及部件的存量、存储环境、包装和出入库记录情况,核对与每日生产使用情况是否一致。

5.4 锂离子电池原材料及部件监造重点项目及见证方式应满足附录 D 的要求,其中:锂离子电池正极材料应满足 GB/T 30835 的规定,负极材料(石墨类)应满足 GB/T 24533 的规定,负极材料(钛酸锂及其炭复合材料)应满足 GB/T 30836 的规定,电池隔膜应满足 GB/T 36363 的规定,铝箔应满足 GB/T 33143 的规定,铜箔应满足 GB/T 36146 的规定,电解液应满足 SJ/T 11723 的规定,盖板应满足 YS/T 821 的规定,外壳应满足 GB/T 33143 的规定,线缆应满足 GB/T 38296 的规定。

6 生产工艺

6.1 锂离子电池单体生产工艺监造内容应包括制浆、涂布、辊压、极片干燥、切片、叠片(卷绕)、整形、封装(软包)、焊接(硬壳)、干燥、注液、化成、高温静置、容量分选、自放电测试等主要生产工序和试验,监造重点项目及见证方式应满足附录 E 中表 E.1 的要求。

6.2 锂离子电池模块生产工艺监造内容应包括锂离子电池单体堆叠、单体间绝缘测试、极柱焊接、采样连接、子模块入箱(涂胶)、子模块入箱(螺栓)、高低压连接、模块测试等主要生产工序和试验,监造重点项目及见证方式应满足表 E.2 的要求。

6.3 锂离子电池簇生产工艺监造内容应包括锂离子电池模块堆叠、电池模块高低压连接、冷却系统装配、电池簇间高低压连接、电池簇测试等主要生产工序和试验,监造重点项目及见证方式应满足表 E.3 的要求。

6.4 生产工序监造应包括生产过程见证、生产工序相关过程记录文件见证、工序节点部件性能见证以

及生产加工环境见证等。

6.5 生产前应审核电池生产工艺文件、检验文件、质量管控文件、设备保养点记录文件等,查验锂离子电池各生产工序的生产、检验等设备。

6.6 生产前应检查原材料、半成品检测数据等关键数据是否可溯源。

6.7 生产中应检查各工艺过程在线试验数据、离线检测数据和相关检测报告,对关键试验进行现场复核。

7 成品质量检验

7.1 成品质量检验监造内容应包括锂离子电池的单体、模块、电池簇检验。

7.2 成品质量检验应查验锂离子电池单体、模块、簇成品生产过程中在线试验数据、离线数据和出厂检测报告。

7.3 成品质量检验应检查所有检验项目是否满足技术规范书要求。针对不合格检验项目,需进行分析,找出不合格原因并采取改进措施后,进行重新检验。

7.4 锂离子电池单体成品质量检验应检查外观、尺寸、质量、初始充放电性能、功率特性、倍率充放电性能、高温适应性能、低温适应性能、高海拔初始充放电性能试验、能量保持与能量恢复能力、贮存性能、循环性能、过充电性能、过放电性能、过载性能、短路性能、挤压性能、跌落性能、绝热温升性能和热失控性能等试验报告,对电池单体外观、尺寸、质量、初始充放电性能、倍率充放电性能、过充电性能、过放电性能、过载性能、短路性能、绝热温升性能和热失控性能等进行抽样复核,检验项目及见证方式应满足附录 F 中表 F.1 的要求。

7.5 锂离子电池模块成品质量检验应检查外观、尺寸、质量、初始充放电性能、功率特性、倍率充放电性能、高温适应性能、低温适应性能、能量保持与能量恢复能力、贮存性能、循环性能、过充电性能、过放电性能、过载性能、短路性能、绝缘性能、耐压性能、挤压性能、跌落性能、振动性能、冷却管路耐压性能、盐雾性能、交变湿热性能、热扩散性能等试验报告,对锂离子电池模块外观、尺寸、质量、初始充放电性能、倍率充放电性能、过充电性能、过放电性能、过载性能、短路性能、热扩散性能等进行抽样复核,检验项目及见证方式应满足表 F.1 的要求。

7.6 电池簇现场见证外观、尺寸、初始充放电性能、绝缘性能、耐压性能、报警和保护功能和液流管路耐压性能试验并抽样复核,检验项目及见证方式应满足表 F.1 的要求。

7.7 锂离子电池成品出厂时应检查电池单体、电池模块、电池簇的外观、尺寸、初始充放电性能试验和报警和保护功能试验,检验项目及见证方式应满足表 F.2 的要求。

7.8 电池单体、电池模块、电池簇监造时的试验方法应满足 GB/T 36276 的规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志监造应查验电池成品铭牌和标识,铭牌应包括名称、分类和编码、商标、出厂编号、制造商名称、制造日期或批号等内容,电池标识应满足 GB/T 36276 的规定,电池模块和电池簇应有防触电、接地、高压等安全标志。

8.2 包装监造应检查电池成品包装,包装应满足 GB/T 13384 和 GB/T 191 的规定,包装箱内随行文件应包括:装箱单、合格证、使用说明书、出厂检验报告、保修卡等。

8.3 运输监造应检查电池成品运输保护措施,运输应满足 GB/T 4798.2 的规定,运输中应防止剧烈振动、冲击、挤压,防止日晒雨淋,不得倒置,运输过程中的安全应满足 GB 21966 的要求。

8.4 贮存监造应检查电池贮存条件,电池能量状态和贮存环境应满足 GB/T 36276 的要求。

附录 A
(资料性)
监造日志

锂离子电池监造日志格式见表 A.1。

表 A.1 锂离子电池监造日志

年 月 日	天气		气温	最高	℃	最低	℃
1. 被监造单位工作情况：							
2. 当天工作内容(发现问题及处理情况)：							
3. 其他事宜：							
签名：							



附 录 B
(资料性)
质量问题通知单

质量问题通知单格式见表 B.1。

表 B.1 质量问题通知单

项目名称					
问题描述					
原因分析					
生产部门处理对策	人员	返工	返修	让步放行	报废
	部门接单人				
	处理人				
相关部门预防对策					
质保部门结果确认					

附 录 C
(资料性)
监造报告

监造报告格式见表 C.1。

表 C.1 监造报告

× × × 储能电站锂离子电池监造报告

一、监造目的

二、项目概述

三、技术标准和规程规范

四、监造过程

五、监造发现的问题

六、监造结论

七、附录

附录 D

(规范性)

原材料及部件监造重点项目及见证方式

原材料及部件监造重点项目及见证方式见表 D.1。

表 D.1 原材料及部件监造重点项目及见证方式

序号	关键材料名称	监造重点项目		见证方式		
				R ^a	W ^b	I ^c
1	正极材料	理化性能	外观		√	
			粒径		√	√
			比表面积	√		
			振实密度	√		
			粉末压实密度	√		
			水分含量		√	√
			pH	√		
			碳含量	√		
			锂含量(除碳含量之外)	√		
			铁含量(除碳含量之外)	√		
			磷含量(除碳含量之外)	√		
			铁离子溶出率	√		
		晶体结构	√			
		电化学性能	首次库仑效率	√		
			首次可逆比容量	√		
			倍率性能保持率	√		
			电导率	√		√
限用物质含量	镉及其化合物	√				
	铅及其化合物	√				
	汞及其化合物	√				
	六价铬及其化合物	√				
2	负极材料(石墨类)	理化性能	粒度分布	√		
			固定碳含量	√		
			水分		√	
			pH	√		√
			振实密度	√		
			粉末压实密度	√		
			真密度	√		

表 D.1 原材料及部件监造重点项目及见证方式 (续)

序号	关键材料名称	监造重点项目		见证方式		
				R ^a	W ^b	I ^c
2	负极材料(石墨类)	理化性能	比表面积	√		
			层间距	√		
		电化学性能	首次库仑效率		√	
			首次放电比容量		√	
		微量金属元素	铁、钠、铬、铜、镍、铝、钼	√		
		磁性物质	铁+铬+镍+锌+钴	√		
		硫含量	硫	√		
		限用物质	镉及其化合物	√		
			铅及其化合物	√		
			汞及其化合物	√		
			六价铬及其化合物	√		
			多溴联苯	√		
			多溴联苯醚	√		
		3	负极材料(钛酸锂及其炭复合材料)	理化性能	粒径	√
水分含量					√	
pH	√					√
振实密度	√					
粉末压实密度	√					
真密度	√					
比表面积	√					
碳含量	√					
锂含量(除碳含量之外)	√					
铁含量	√					
晶体结构	√					
锐钛型二氧化钛峰强比	√					
金红石型二氧化钛峰强比	√					
电化学性能	首次库仑效率					√
	首次可逆比容量				√	
残碱量	碳酸酸根离子+碳酸氢根离子+氢氧根离子			√		
磁性物质含量	铁+铬+镍			√		
阴离子含量	氯离子			√		
	硫酸根离子			√		

表 D.1 原材料及部件监造重点项目及见证方式 (续)

序号	关键材料名称	监造重点项目		见证方式		
				R ^a	W ^b	I ^c
3	负极材料(钛酸锂及其炭复合材料)	限用物质含量	镉及其化合物	√		
			铅及其化合物	√		
			汞及其化合物	√		
			六价铬及其化合物	√		
4	电池隔膜	物理性能	外观		√	
			尺寸	√		√
			拉伸强度	√		
			断裂伸长率	√		
			90℃,2h热收缩率	√		
			120℃,1h热收缩率	√		
			穿刺强度		√	
			透气度	√		
			孔隙率	√		
			孔径分布	√		
			离子电导率	√		√
			波浪边	√		
			针孔	√		
		电气性能	电气强度	√		
5	铝箔	化学性能	化学成分	√		
		外形尺寸与偏差	厚度	√		√
			面密度		√	
			宽度		√	
			错层与塔形		√	
		外观质量	接头		√	
			管芯		√	
			针孔		√	
			表面湿润张力	√		
		力学性能	抗拉强度	√		
断裂伸长率	√					
6	铜箔	化学性能	化学成分	√		
		外形尺寸与偏差	厚度	√		√
			单位面积质量与偏差		√	
			宽度允许偏差		√	

表 D.1 原材料及部件监造重点项目及见证方式 (续)

序号	关键材料名称	监造重点项目		见证方式		
				R ^a	W ^b	I ^c
6	铜箔	力学性能	抗拉强度	√		
			断裂伸长率	√		
		表面质量	表面润湿张力	√		
			抗氧化性	√		
			针孔		√	
外观质量		√				
7	电解液	物理性能	外观		√	
			色度	√		
			水分	√		√
			游离酸(以氢氟酸计)	√		
			密度	√		
			电导率	√		√
			可燃性	√		
		金属杂质含量	钾、钠、铁、钙、铅、铜、锌、镍、铬	√		
		阴离子	氯离子	√		
		限用物质含量	镉及其化合物	√		
			铅及其化合物	√		
汞及其化合物	√					
六价铬及其化合物	√					
8	导电剂	吸油值	√			
		电导率		√		
		颗粒度	√			
		比表面积	√			
		金属杂质含量(铁、铬、镍、铜、锌)	√			
9	油性黏结剂	熔点	√			
		旋转黏度		√		
		颗粒度	√			
		金属杂质含量(铁、铬、镍、铜、锌)	√			
		水含量	√			
10	水性黏结剂	固含量	√			
		黏度	√			
		pH	√		√	

表 D.1 原材料及部件监造重点项目及见证方式 (续)

序号	关键材料名称	监造重点项目	见证方式		
			R ^a	W ^b	I ^c
11	盖板	安全阀阀压		√	
		极柱气密性		√	
		极柱扭力	√		
12	外壳	尺寸	√		
		材质	√		√
		壳体耐受压力	√		
13	连接件	尺寸	√		√
		机械强度	√		
		电阻值		√	
14	传感器	精度值	√		
		量程	√		
		阈值		√	
		检验报告	√		
15	线缆	尺寸		√	
		检验报告	√		
16	紧固件	尺寸	√		
		材质		√	
		检验报告	√		
17	冷却部件	尺寸	√		
		材质		√	
		检验报告	√		
18	其他辅助材料	材质		√	
		检验报告	√		
注：“√”为选项，表示此项为需要监造的项目。					
^a R 为文件见证，查阅制造单位提供的有关电池原材料、外购外协件及制造装配过程中的有关文件、记录、报告等资料，见证比例 100%。 ^b W 为现场见证，在现场对电池原材料及部件检验检测结果进行监督检查，见证比例 1%~3%。 ^c I 为仪器检验，由设备监造人员对原材料及部件检验检测等工序另行实施检验的控制点，见证比例 0.5%~1%。					

附 录 E

(规范性)

生产工艺监造重点项目及见证方式

E.1 电池单体主要生产工艺监造重点项目及见证方式见表 E.1。

表 E.1 电池单体主要生产工艺监造重点项目及见证方式

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
1	车间生产环境	生产车间粉尘、温度、湿度				√
2	制浆	原材料质量证明核查	√			
		原材料入厂性能复验	√			
		工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验检测(含原材料、半成品)	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		浆液质量核查		√		
3	涂布	原材料质量证明核查	√			
		原材料入厂性能复验				√
		工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		外观		√		
		厚度		√		
		涂布重量	√			
		面密度		√		
		黏结性		√		
		失重率				√
4	辊压	原材料质量核查		√		
		工艺文件现场检查		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		极片厚度		√		
5	极片干燥	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		失重率	√			
		溶剂浓度	√			
		阴极电阻率	√			
6	切片	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据检查		√		

表 E.1 电池单体主要生产工艺监造重点项目及见证方式（续）

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
7	切片	工艺参数控制现场检查		√		
		极片尺寸检查		√		√
		毛刺检查		√		
8	叠片(卷绕)	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据检查		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		长宽度		√		
		厚度		√		
		绝缘电阻检测				√
		包覆尺寸	√			
9	整形	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据	√			
		工艺参数控制现场检查	√			
		长宽度	√			
		绝缘电阻检测	√			
		温度		√		
		压力		√		
		厚度		√		
10	封装(软包)	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		长宽度		√		
		厚度		√		
		密封性	√			
11	焊接(硬壳)	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		熔深		√		
		熔宽		√		
12	干燥	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		外观检查		√		

表 E.1 电池单体主要生产工艺监造重点项目及见证方式（续）

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
12	干燥	水分	√			
		干燥温度	√			
		环境露点		√		
13	注液	电解液型号核查		√		
		工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		外观检查		√		
		注液量检查		√		
		水分检查		√		
14	化成	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		环境露点		√		
		电压		√		
		温度		√		
15	高温静置	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		温度		√		
		时间		√		
16	容量分选	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		电池内阻检查		√		
		电池电压检查		√		
		电池初始容量检查				√
		电芯重量		√		
		电芯尺寸		√		
17	自放电测试	工艺文件现场检查	√			
		工艺过程试验数据		√		
		工艺参数控制现场检查		√		
		电池内阻检查		√		

表 E.1 电池单体主要生产工艺监造重点项目及见证方式（续）

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
17	自放电测试	电池电压检查		√		
		自放电率		√	√	
注：“√”为选项，表示此项为需要监造的项目。						
^a R 为文件见证，查阅制造单位提供的有关电池工艺过程中的有关文件、记录、报告等资料。 ^b W 为现场见证，在现场对电池工序及检验检测结果进行监督检查。 ^c H 为停工见证，对重要工序节点、隐蔽工序、关键的试验点或不可重复试验点，由监造人员进行见证并签认后方可转入下一个过程或工序。 ^d I 为仪器检验，由设备监造人员对生产工艺过程中检验检测等项目另行实施检验的控制点。						

E.2 电池模块主要生产工艺监造重点项目及见证方式见表 E.2。

表 E.2 电池模块主要生产工艺监造重点项目及见证方式

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
1	单体堆叠	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		单体容量	√			
		单体电压	√			
		单体内阻		√		√
2	单体间绝缘测试	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		绝缘阻抗		√		
3	极柱焊接	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		焊缝外观	√			
		焊缝金相	√	√		√
		剪切力测试	√	√		√
		制程能力管控	√			
		极性检测	√			√
4	采样连接	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		焊缝外观	√	√		
		焊缝金相	√	√		√
		拉拔力测试	√	√		√
		制程能力管控	√			

表 E.2 电池模块主要生产工艺监造重点项目及见证方式 (续)

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
5	子模块入箱(涂胶)	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		胶比例	√	√		√
		剪切力	√	√		√
		胶固化时间	√	√		√
		胶量	√	√		√
		压胶覆盖面积	√	√		
		胶轨迹	√	√		
6	子模块入箱(螺栓)	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		连接质量检查(拧紧扭矩+扭矩角度)		√		
		连接质量检查(静态扭矩)		√		√
7	高低压连接	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		高低压连接质量检查(拧紧扭矩+扭矩角度)		√		
		高低压连接质量检查(静态扭矩)		√		√
8	模块测试	工艺文件现场检查	√			
		绝缘		√		
		耐压		√		
		气密测试		√		
		电芯电压		√		
		电芯温度		√		
		总电压一致性检测		√		
		内阻一致性检测		√		
注：“√”为选项，表示此项为需要监造的项目。						
^a R 为文件见证，查阅制造单位提供的有关电池工艺过程中的有关文件、记录、报告等资料。 ^b W 为现场见证，在现场对电池工序及检验检测结果进行监督检查。 ^c H 为停工见证，对重要工序节点、隐蔽工序、关键的试验点或不可重复试验点，由监造人员进行见证并签认后方可转入下一个过程或工序。 ^d I 为仪器检验，由设备监造人员对生产工艺过程中检验检测等项目另行实施检验的控制点。						

E.3 电池簇主要生产工艺监造重点项目及见证方式见表 E.3。

表 E.3 电池簇主要生产工艺监造重点项目及见证方式

序号	主要生产工艺	监造重点项目	见证方式			
			R ^a	W ^b	H ^c	I ^d
1	电池模块堆叠	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		外观	√			
		电池模块容量	√			
		电池模块电压	√			
2	电池模块高低压连接	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		外观	√			
		插接质量检查	√	√		
3	冷却系统装配	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		插接质量检查	√	√		
4	电池簇间高低压连接	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		插接质量检查		√		
		拧紧质量检查(拧紧扭矩+拧紧角度)	√			
		拧紧质量检查(静态扭矩抽检)	√			√
5	电池簇测试	工艺文件现场检查	√			
		工艺参数控制现场检查		√		
		消防系统检测	√			
		系统功能测试	√			
		冷管路气密测试		√		
		冷系统注液量		√		
		IPX5/6 测试		√		
		初始充放电		√		
		绝缘		√		
		耐压		√		
		总电压	√	√		
		总电压一致性检测	√			
注：“√”为选项，表示此项为需要监造的项目。						
^a R 为文件见证，查阅制造单位提供的有关电池工艺过程中的有关文件、记录、报告等资料。 ^b W 为现场见证，在现场对电池工序及检验检测结果进行监督检查。 ^c H 为停工见证，对重要工序节点、隐蔽工序、关键的试验点或不可重复试验点，由监造人员进行见证并签认后方可转入下一个过程或工序。 ^d I 为仪器检验，由设备监造人员对生产工艺过程中检验检测等项目另行实施检验的控制点。						

附 录 F
(规范性)
成品质量检验项目及见证方式

F.1 电池成品质量检验项目及见证方式见表 F.1。

表 F.1 电池成品质量检验项目及见证方式

序号	电池单元	关键试验项目	见证方式		
			R ^a	W ^b	I ^c
1	电池单体	外观检查	√	√	√
		尺寸测量	√	√	√
		质量检测	√	√	√
		5℃初始充放电性能试验	√		
		25℃初始充放电性能试验	√		√
		45℃初始充放电性能试验	√		
		功率特性试验	√		
		倍率充放电性能试验	√		√
		高温适应性试验	√		√
		低温适应性试验	√		√
		能量保持与能量恢复能力试验	√		
		高海拔初始充放电性能试验(仅适用于高海拔条件应用的电池)	√		√
		贮存性能试验	√		
		循环性能试验	√		
		过充电性能试验	√		√
		过放电性能试验		√	
		过载性能试验	√		√
		短路性能试验	√		√
		挤压性能试验		√	
		跌落性能试验		√	
绝热温升特性试验	√		√		
热失控性能试验	√		√		
2	电池模块	外观检查	√	√	√
		尺寸测量	√	√	√

表 F.1 电池成品质量检验项目及见证方式（续）

序号	电池单元	关键试验项目	见证方式		
			R ^a	W ^b	I ^c
2	电池模块	质量检测	√	√	√
		5℃初始充放电性能试验	√		
		25℃初始充放电性能试验	√		√
		45℃初始充放电性能试验	√		
		功率特性试验	√		
		倍率充放电性能试验	√		√
		高温适应性试验	√		√
		低温适应性试验	√		√
		能量保持与能量恢复能力试验	√		
		贮存性能试验	√		
		循环性能试验	√		
		过充电性能试验	√		√
		过放电性能试验	√		
		过载性能试验	√		√
		短路性能试验	√		√
		绝缘性能试验	√		√
		耐压性能试验	√		√
		挤压性能试验	√		
		跌落性能试验	√		
		振动性能试验	√		
		冷却管路耐压性能试验(仅适用于采用液体冷却方式应用的电池)	√		√
		盐雾性能试验(适用于海洋性与非海洋性气候条件应用的电池)	√		
交变湿热性能试验(仅适用于非海洋性气候条件应用的电池)	√				
高海拔绝缘性能试验(仅适用于高海拔条件应用的电池)	√		√		
高海拔耐压性能试验(仅适用于高海拔条件应用的电池)	√		√		
热失控扩散性能试验	√		√		
3	电池簇	外观检查	√	√	√
		尺寸测量	√	√	√
		质量检测	√	√	√

表 F.1 电池成品质量检验项目及见证方式 (续)

序号	电池单元	关键试验项目	见证方式		
			R ^a	W ^b	I ^c
3	电池簇	25 °C 初始充放电性能试验	√		√
		绝缘性能试验	√		√
		耐压性能试验	√		√
		液冷管路耐压性能试验(仅适用于采用液体冷却方式应用的电池)	√		√
		高海拔绝缘性能试验(仅适用于高海拔条件应用的电池)	√		√
		高海拔耐压性能试验(仅适用于高海拔条件应用的电池)	√		√
		报警和保护功能试验	√		√
注：“√”为选项，表示此项为需要监造的项目。					
^a R 为文件见证，查阅制造单位提供的有关电池成品质量检验检测的有关文件、记录、报告等资料，检验比例应符合 GB/T 36276 要求。 ^b W 为现场见证，在现场对电池成品质量检验检测结果进行监督检查，检验比例应符合 GB/T 36276 要求。 ^c I 为仪器检验，由设备监造人员对试验、检验等项目另行实施检验的控制点，检验比例应符合 GB/T 36276 要求。					

F.2 出厂检验项目及见证方式见表 F.2。

表 F.2 出厂检验项目及见证方式

序号	电池单元	关键试验项目	见证方式		
			R ^a	W ^b	I ^c
1	电池单体、电池模块、电池簇	外观检查	√		√
2	电池模块、电池簇	尺寸测量	√	√	
3	电池单体、电池模块、电池簇	25 °C 初始充放电性能试验	√		√
4	电池簇	报警和保护功能试验	√	√	
注：“√”为选项，表示此项为需要监造的项目。					
^a R 为文件见证，查阅制造单位提供的有关电池成品质量检验检测的有关文件、记录、报告等资料，检验比例应符合 GB/T 36276 要求。 ^b W 为现场见证，在现场对电池成品质量检验检测结果进行监督检查，检验比例应符合 GB/T 36276 要求。 ^c I 为仪器检验，由设备监造人员对试验、检验等项目另行实施检验的控制点，检验比例应符合 GB/T 36276 要求。					

