

团 体 标 准

T/CIAPS0011—2021

锂离子电池制造术语

Li-ion battery manufacturing terminology

2021年5月17日发布

2021年6月1日实施

中国化学与物理电源行业协会

发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 基础术语.....	1
3.2 电池产品术语.....	8
3.3 制造工艺术语.....	13
3.4 制造设备术语.....	17
3.5 制造质量管理术语.....	24
3.6 制造环境术语.....	32
3.7 智能制造术语.....	33
3.8 安全类术语.....	38
参考文献.....	40
中文索引.....	41

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020的规则起草。

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。

本文件由中国化学与物理电源行业协会提出并归口。

本文件起草单位：比亚迪股份有限公司、深圳吉阳智能科技有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、欣旺达电子股份有限公司、宁德时代新能源科技有限公司、天津力神电池股份有限公司、双登集团股份有限公司、中航锂电（洛阳）有限公司、福建星云电子股份有限公司、远东福斯特新能源有限公司、天津市捷威动力工业有限公司、无锡先导智能装备股份有限公司、天目湖先进储能技术研究院有限公司、深圳市赢合科技股份有限公司、荣盛盟固利动力科技有限公司、广东天劲新能源科技股份有限公司、西门子自动化(中国)有限公司、三菱电机自动化(中国)有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司

本文件主要起草人：黄持伟、阳如坤、廖妍、苏金然、张寿波、刘震、管强、李单福、张勤才、颜辉、吴冠军、蒋经国、刘承啸、房瑞、王立稳、张志刚、伊炳希、程明、邢桃峰、安洪力、李晓东、王鑫、郜帅、张磊、肖文博、张凌寒、杨麟、李丹锋、孙煜博、刘巍、王成，方凯正，朱成、张雨、周波
本文件为首次发布。

锂离子电池制造术语

1 范围

本文件规定了锂离子电池制造领域的基础术语、电池产品术语、制造工艺术语、制造设备术语、制造质量管理术语、制造环境术语、智能制造术语、安全类术语。

本文件适用于锂离子电池制造领域的规划、研究、试验、检测、管理和生产应用等。

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 2900.41—2008 电工术语原电池和蓄电池
- GB/T 3358.2—2009 统计学词汇及符号 第2部分：应用统计
- GB/T 4205—2010 人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则
- GB/T 16292—2010 医药工业洁净室(区)悬浮粒子的测试方法
- GB/T 16722.2—2008 技术产品文件 计算机辅助技术信息处理 原始文件
- GB/T 18725—2008 制造业信息化 技术术语
- GB/T 19000—2016 质量管理体系 基础和术语
- GB/T 25486—2010 网络化制造技术术语
- GB/T 33222—2016 机械产品生命周期管理系统通用技术规范
- GB/T 36077—2018 六西格玛管理评价准则
- GB/T 37729—2019 信息技术 智能移动终端应用软件(APP)技术要求
- GB 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- GB/T 37413—2019 数字化车间 术语和定义
- GB/T 33745—2017 物联网 术语

3 术语和定义

3.1 基础术语

3.1.1

电化学反应 electrochemical reaction

伴有电子进出活性物质的转移、涉及化学组分氧化或还原的化学反应。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-01]

3.1.2

电极极化 electrode polarization

有电流流过时的电极电位与无电流流过时的电极电位差异。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-02]

3.1.3

结晶极化 crystallization polarization

由晶体成核作用和生长现象引起的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-04]

3.1.4

活化极化 activation polarization

由电极反应中电荷传递步骤所引起的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-05]

3.1.5

阳极极化 anodic polarization

伴随电化学反应的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-06]

3.1.6

阴极极化 cathodic polarization

伴随电化学反应的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-07]

3.1.7

浓差极化 concentration polarization

由电极中反应物和产物的浓度梯度而引起的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-08]

3.1.8

欧姆极化 ohmic polarization

电流通过电极或电解质中的欧姆电阻时引起的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-09]

3.1.9

反应极化 reaction polarization

由阻碍电极反应的化学反应引起的电极极化。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-10]

3.1.10

反极(电池) cell reversal

电池电极的极性反向。通常是由串联电池中的一个低容量的电池过放电而造成。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-03]

3.1.11

副反应 side reaction

电池反应中附加的多余的反应，会导致充电效率降低以及容量、寿命损失或性能下降。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-13]

3.1.12

标称电压 nominal voltage

用以标志或识别一种电池或一个电化学体系的适当的电压近似值。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-31]

3.1.13

充电电压 charge voltage

电池在充电时外电源加在电池两个端子间的电压。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-28]

3.1.14

工作电压 working voltage

电池在工作电流下放电时正、负极端子间的电压。

3.1.15

过电压 over voltage

电池电压超出制造商/供应商额定值或规定条件的一种状态。过电压可能破坏电池的正常功能并/或引发危害事故。

注：当讨论电极时，称为过电势，英文为 **over potential**。

3.1.16

放电电压 discharge voltage

电池在放电时两个端子间的电压。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-28]

3.1.17

充电终止电压 end-of-charge voltage

电池单体、模块、电池包或系统正常充电时允许达到的最高电压。

[来源：GB 38031—2020, 3.16]

3.1.18

放电终止电压 end-of-discharge voltage

电池单体、模块、电池包或系统正常放电时允许达到的最低电压。

[来源：GB 38031—2020, 3.17]

3.1.19

开路电压 open-circuit voltage

无负载状态下，正极电极电势与负极电极电势的差值。

3.1.20

壳体电压 shell voltage

指金属壳体电池正负极对电池外壳的电压，一般由电池厂家基于自身工艺制定合格标准。

3.1.21

直流阻抗 DC impedance

在直流工作条件下，短时间内电池电压的变化与相应的放电电流之比计算得出的电阻。

注：直流阻抗通常用毫欧（mΩ）来表示。

3.1.22

交流阻抗 AC impedance

指在特定的交流频率下所测得的电池交流阻抗，通常为电池在 1kHz 下的交流阻抗。

注：交流阻抗通常用毫欧（mΩ）来表示。

3.1.23

充电 charge

外电路给电池提供电能，使电池内发生化学变化，从而将电能转化为化学能而储存起来的操作。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-05-27]

3.1.24

完全充电 full charge

充电的一种状态，即在选定条件下充电时所有可利用的活性物质不会显著增加容量的状态。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-05-42]

3.1.25

涓流充电 trickle charge

为补偿自放电效应，使蓄电池保持在近似完全充电状态下的连续、长时间、调控下的小电流充电过程。

注：涓流充电用以补偿自放电效应，使电池保持在近似完全充电的状态。

3.1.26

过充电 overcharge

完全充电的蓄电池或电池组的继续充电。

注：超过制造商规定的某一极限的充电行为亦为过充电。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-05-44]

3.1.27

浮充电 floating charge

电池连续承受长时间、小电流的恒电压充电。

3.1.28

放电 discharge

电池在规定的条件下向外电路输出所产生的电能的过程。

注：此时化学能转化为电能。

3.1.29

自放电 self discharge

电池的能量未通过放电进入外电路而是以其它方式损失的现象。

3.1.30

自放电速率 self-discharge rate

用于描述电池自放电快慢的物理量，也称 K 值。其计算方法为两次测试的开路电压差除以两次电压测试的时间间隔，表示为 $K = (OCV1 - OCV2) / \Delta T$ 。

3.1.31

过放电 over-discharge

当电池完全放电后强制进行的放电的过程。过放电可能破坏电池的正常功能，甚至可能引发危害事故。

3.1.32

放电电流 discharge current

电池在放电时输出的电流。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-24]

3.1.33

短路电流 short-circuit current

电池向一个零电阻或将电池电压降低至接近零伏的外电路输出的最大电流。

注：零电阻是一个假想的条件，实际上短路电流是在一个与电池内阻相比其电阻非常低的电路中流过的最大电流。

3.1.34

参考试验电流 reference test current

采用放电倍率（It）表示的电池放电电流， $1It = 1C5A \cdot h/1h$ 。

3.1.35

充/放电曲线 charge/discharge curve

电池充/放电过程中所记录下来其电压、电流、容量等随时间的变化曲线。

3.1.36

放电深度 depth of discharge

在电池使用过程中，电池放出的容量占其标称容量的百分比。

3.1.37

放电倍率/充电倍率 discharge rate/charge rate

放电倍率是放电快慢的一种量度，是指电池在规定的时间内放出其额定容量时所需要的电流值。（它在数值上等于电池额定容量的倍数，即“放电电流/电池额定容量=放电倍率”，通常以字母 I_tC 表示。同样，充电倍率是充电快慢的一种量度，即“充电电流/电池额定容量=充电倍率”。）

3.1.38

充电效率 charge efficiency

电池放电时输出的电量与前次充电时输入的电量的比值。

3.1.39

能量效率 energy efficiency

电池放电时输出的能量与前次充电时输入的能量比值。

3.1.40

循环寿命 cycling life

电池容量连续三次充放电循环低于规定的容量值，则认为电池寿命终止。此时最后一次达到或超过规定容量值的充放电循环次数即为电池的循环寿命。

3.1.41

边电压 pouch voltage

软包电池极耳与铝塑膜内层铝层间的电压。

3.1.42

放电容量 discharge capacity

在规定条件下测得的电池输出的容量值。

注：放电容量通常用安时（Ah）或毫安时（mAh）来表示。

3.1.43

额定容量 rated capacity

以制造商规定的条件测得的并由制造商申明的电池单体、模块、电池包或系统的容量值。

注：额定容量通常用安时（Ah）或毫安时（mAh）来表示。

[来源：GB 38031—2020, 3.7]

3.1.44

剩余容量 residual capacity

电池在规定条件下(如放电或贮存)，经过一段时间的使用后，继续放电时可放出的电池中余留的容量。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-16]

3.1.45

恢复容量 recovery capacity

电池在规定条件下完全充电后, 在规定的温度下搁置规定的时间, 放电后完全充电, 并再次放电时能够输出的容量。

3.1.46

克容量 capacity per gram

电池放电时, 内部活性物质所能释放出的容量与活性物质的质量比。

注: 克容量通常用毫安时每克 (mAh/g) 来表示。有时计算克容量也会把导电添加剂、黏接剂等所有非活性物质的质量计算在内。

3.1.47

质量(比)能量 gravimetric energy

电池的能量与其质量之比。又称为“质量能量密度”。

注: 质量比能量通常用瓦时每千克 (W·h/kg) 来表示。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-19]

3.1.48

体积(比)能量 volumic energy (related to battery)

电池的能量与其体积之比。也称为“体积能量密度”。

注: 体积比能量通常用瓦时每升 (W·h/L) 来表示。

[来源: GB/T 2900.41—2008, 482-03-22]

3.1.49

质量(比)功率 gravimetric power

电池输出的功率与其质量之比。又称为“功率密度”。

注: 比功率通常用瓦每千克 (W/kg) 来表示。

3.1.50

体积(比)功率 volumetric power

电池输出的功率与其体积之比。又称为“体积功率密度”。

注: 体积比功率通常用瓦每升 (W/L) 来表示。

3.1.51

电池活性物质利用率 utilization rate of active material

电池实际获得的电量与所含有的活性物质的理论电量之比, 常用百分数表达。

注: 一般情况下, 正、负极活性物质利用率是不一样的。

3.1.52

荷电保持能力 charge retention

电池在规定条件下完全充电后,在规定的温度下搁置规定的时间,在没有再次充电的条件下能够输出的容量与标称容量的比值,常用百分数表示。

3.1.53

荷电状态 state of charge; SOC

当前电池单体、模块、电池包或系统中按照制造商规定的放电条件可以释放的容量占实际容量的百分比。

注:其取值范围为0~1,当SOC=0时表示电池放电完全,当SOC=1时表示电池完全充满。

[来源:GB 38031—2020,3.9,有修改]

3.1.54

电池健康状态 state of health; SOH

电池相对于新电池存储电能的能力。

注:以百分比的形式表示电池从寿命开始到寿命结束期间所处的状态,用来定量描述当前电池的性能状态。

3.2 电池产品术语

3.2.1

电池 battery

装配有使用必需的装置(如外壳、端子、标志及保护装置)的一个或多个单体电池。

[来源:GB/T 2900.41—2008,428-01-01]

3.2.2

锂离子电池 Li-ion battery

利用锂离子作为导电离子,在正极和负极之间移动,通过化学能和电能相互转化实现充放电的电池。包括单体锂离子电池和锂离子电池组。

3.2.3

单体锂离子电池 Li-ion cell

锂离子电池的基本单元,由电极、隔膜、外壳和绝缘保护垫片等在电解质环境下构成。

3.2.4

液态锂离子电池 liquid rechargeable Li-ion battery

电池中只含有液体电解质的锂离子电池。

3.2.5

非水有机溶剂锂离子电池 nonaqueous rechargeable Li-ion battery

电解质为非水有机溶剂的液态锂离子电池。

3.2.6

水系锂离子电池 aqueous rechargeable Li-ion battery

电解质为水溶剂的液态锂离子电池。

3.2.7

混合固液电解质锂离子电池 mixed solid liquid electrolyte rechargeable Li-ion battery

电池中同时含有液体和固体电解质的锂离子电池。

注1：电池单体中固体电解质质量或体积占单体中电解质总质量或总体积之比达到一半，或者单体中一侧电极含有液体电解质，另一侧电极只含有固体电解质，这两种均称为半固态电解质锂离子电池，有时简称为半固态锂电池。

注2：单体中固体电解质质量或体积分数超过一半，液体电解质的质量或体积分数低于一半的，有时称为准固体电解质锂离子电池或准固态锂电池。

注3：液体电解质的质量或体积分数低于电解质总质量或总体积分数5%的，有些作者称之为固态电解质锂离子电池，或者固态锂电池。但实际该电池单体中含有少量液体电解质，称为固态锂电池不严谨，更适称为准固态电解质锂离子电池或准固态锂电池。以上文献中出现的半固态电解质锂离子电池、准固态电解质锂离子电池，固态电解质锂离子电池都属于混合固液电解质锂离子电池，简称为混合固液电解质锂电池。英文也可以称为 Hybrid solid liquid electrolyte rechargeable lithium battery。

3.2.8

全固态锂离子电池 all solid state rechargeable Li-ion battery

电池单体中只含有固态电解质，不含有任何液体电解质、液态溶剂、液态添加剂的锂离子电池。

3.2.9

凝胶聚合物锂离子电池 gel polymer rechargeable Li-ion battery

电池中的液体电解质与聚合物高分子形成凝胶态电解质的锂离子电池。

注：目前把塑封膜封装的软包装锂离子电池也叫做聚合物锂离子电池，有时简称为聚合物锂电池。凝胶聚合物电解质锂离子电池是指在隔膜、正负极内部电解质以凝胶聚合物电解质的形态出现。两者在组成、性能上有较大差异。

3.2.10

半固态锂离子电池 half-solid state Li-ion battery

电池中任一侧电极不含液体电解质，另一侧电极含有液态电解质的锂离子电池。或者单体中固体电解质质量或体积占单体中电解质总质量或总体积之比的一半的锂离子电池。

3.2.11

软包装锂离子电池 pouch Li-ion cell

采用塑封膜作为外壳的锂电池。

3.2.12

芯包 jelly roll

在锂离子电池制造过程中，正极片、负极片和隔膜交替堆叠或卷绕在一起，尾部用终止胶带固定后形成的基本单元，卷绕的芯包也称为卷芯。

3.2.13

阳极 anode

通常指发生氧化反应的电极。

注：阳极是放电时的负极、充电时的正极。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-19]

3.2.14

阴极 cathode

通常指发生还原反应的电极。

注：阴极是放电时的正极、充电时的负极。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-03-19]

3.2.15

电极片 electrode

将一定比例的活性物质、导电剂通过粘结剂附着在导电集流体上,并通过一定工艺制作而成的电极。

注：电极片的集流体可以采用金属箔、网等形式。

3.2.16

负极片 negative electrode

通常指含有在放电时发生氧化反应活性物质的极片,其电势相对较低。

3.2.17

正极片 positive electrode

通常指含有在放电时发生还原反应活性物质的极片,其电势相对较高。

3.2.18

隔膜 separator

由可渗透离子的材料制成的,可防止电池内极性相反的电极片之间接触造成短路的电池组件。

注：混合固液电解质锂离子电池,全固态锂离子电池中,隔离正负极的材料也可以认为是隔膜的一种,但一般会称为固体电解质膜,英文为 solid electrolyte membrane。

3.2.19

极组 jelly roll pack

由单个或多个芯包通过包胶,极耳连接,引出极柱后形成的组合体。

3.2.20

极耳 tab

连接电池内部电极片与端子的金属导体。

注：多极耳电池与端子连接时,为了增加极耳的强度,会引入连接片进行辅助连接。

3.2.21

活性物质 active material

在电池充放电过程中发生电化学反应以存储或释放电能的物质,分为正极活性物质和负极活性物质。

3.2.22

电解质 electrolyte

含有可移动离子并具有离子导电性的液体或固体物质。

注：电解质可以是液体、固体或凝胶体，电解质不能传导电子。

3.2.23

电池外壳 cell can

将电池内部的部件封装并为其提供防止与外部直接接触的保护部件。

3.2.24

铝塑封装膜 laminated aluminum plastic film

用于软包装锂电池封装的，由塑料、铝箔和黏合剂组成的高强度、高阻隔、耐电解液的多层复合膜材料，简称铝塑膜。

3.2.25

电池盖 cell lid

用于封盖电池外壳的零件，通常带有注液孔、安全阀和端子引出孔等。

3.2.26

负极端子 negative terminal

便于外电路连接电池负极的导电部件，也称“负极极端”。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-02-24]

3.2.27

正极端子 positive terminal

便于外电路连接电池正极的导电部件，也称“正极极端”。

[来源：GB/T 2900.41—2008, 482-02-25]

3.2.28

安全阀 safety valve

为避免电池内压过大而设计的用以释放电池内部气体的结构件，根据电池特点设计泄放压力阈值。

3.2.29

连接件 connector

用于电池电路中各组件间承载电流的导体。

注：例如用于单体电池之间、电池端子与电池组端子之间或电池组端子与外电路及辅助装置之间电连接的连接件。

3.2.30

电池管理系统 battery management system; BMS

连接电池和设备的电子管理系统，主要功能包括：电池物理参数实时监测，电池状态估计，在线诊断与预警，充、放电与预充控制，均衡管理和热管理等。

3.2.31

方型锂离子电池 prismatic Li-ion cell

各面成直角的平行六面体形状的锂离子电池。

3.2.32

圆柱形锂离子电池 cylindrical Li-ion cell

总高度等于或大于直径的圆柱形状的锂离子电池。

3.2.33

扣式锂离子电池 coin Li-ion cell

总高度小于直径的圆柱形状的锂离子电池。

3.2.34

底垫片 bottom gasket insulator

用绝缘材料制成，放在极组与电池壳底之间以加强隔绝的材料。

3.2.35

外垫片 washer

用绝缘材料制成，与电池盖配合使用，固定在电池盖外部的材料，起绝缘作用。

3.2.36

保护胶带 protective tape

防止正负极短路，起绝缘保护作用，包括极耳保护胶带、极片保护胶带、底胶带、侧胶带。

3.2.37

终止胶带 end tape

芯包卷绕/叠片完毕后，粘贴在芯包外侧的胶带，起定型作用。

3.2.38

底胶带 bottom tape

包裹在极组底部的胶带，防止极组被挫伤。

3.2.39

侧胶带 side tape

粘贴在对应于终止胶带一侧芯包侧边的胶带，防止芯包被挫伤。

3.2.40

中心柱 center pin

圆柱形电池中，用以固定极组卷芯的圆柱形金属或聚合物硬质管状构件。

3.2.41

定位面板 positioning panel

设备中用于支撑、固定卷绕头及其他机构的平板。

3.3 制造工艺术语

3.3.1

上料 feeding

将正极或负极原料（包括活性物质、导电剂等）通过计量系统按照设定配比输入到搅拌设备内的工艺过程。

3.3.2

搅拌 mixing

通过控制真空度、温度、搅拌速度、加料顺序等，分别将正极或负极活性物质、导电剂、黏结剂、溶剂等在一定的时间、温度、压力作用下充分搅拌成均一的、满足一定颗粒度和黏度要求的混合浆料的过程，也称为匀浆。

3.3.3

分散 dispersing

利用高速分散机内动、静刀组等机构高速运转产生的离心力将浆料中团聚物、大颗粒团打散，实现超细分散的过程。

3.3.4

除铁 iron removing

对浆料中的含铁的小颗粒杂质进行清除的工艺过程。

3.3.5

合浆 slurry preparation

正极或负极原料（包括活性物质、导电剂、粘结剂等）通过配料、搅拌、高速分散、除铁、过滤等工序，最后制备成符合涂布要求的浆料的过程。

3.3.6

浆料输送 slurry transferring

将制备好的浆料输送至涂布头的过程。

3.3.7

涂布 coating

通过使用涂布设备将流体浆料均匀地涂覆在集流体的表面并烘干成膜，制成电池膜片的过程。

3.3.8

转移涂布 transfer coating

通过涂布辊和背辊间的相对转动,依靠液体的张力而将涂布浆料液体间接由涂布辊转移到片幅上形成涂布液膜的涂布方法。

3.3.9

挤压涂布 extrusion coating

通过涂布条缝挤压将涂布浆料液体由涂布条缝挤压到片幅上形成涂布液膜的涂布方法。

3.3.10

辊式涂布 roll coating

用辊筒在连续运行的片幅或被涂物体上形成液体薄膜的涂布方法。

3.3.11

滚压 roll pressing

在结晶温度以下(通常室温),通过控制设备的压辊间隙、辊压速度、压力、张力等将涂布后疏松的极片压到设计的厚度和密度的过程,以制造出可供锂离子流通的孔隙,同时也有提高电池能量密度的作用。

3.3.12

极耳成型 tab forming

通过控制设备的上、下刀模之间的啮合对极片进行剪切,使极片按照设计尺寸要求形成极耳的过程。

3.3.13

分条/分切 slitting

通过对来料膜片的纵向分切,将来料膜片一分为多,并收卷成一定宽度规格的上、下单卷的过程。

3.3.14

横向贴胶 horizontal stick method

在芯包表面沿卷制方向粘贴终止胶带的工艺方式。

3.3.15

竖向贴胶 vertical stick method

在锂离子电池芯表面沿电池芯卷绕轴线方向贴终止胶带的工艺方式。

3.3.16

卷绕 winding

通过控制设备的速度、张力、尺寸、偏差等因素,将分条后尺寸相匹配的正极极片、负极极片及隔膜、极耳等卷成芯包(卷芯)的过程。

3.3.17

叠片 stacking

通过送片机构将正、负极片与隔膜交替堆叠在一起,完成多层叠片芯包的过程。

3.3.18

热压 hot pressing

通过设置合理的时间、温度、压力对芯包进行热压整形，控制极组厚度，使卷绕后松散的芯包外形固定，以防止正、负极片相对位移。

3.3.19

平压 flat pressing

通过设置合理的时间、压力对芯包进行压实、整形，控制芯包厚度，使松散的芯包外形固定，以防止正、负极片相对位移。

3.3.20

真空烘烤 vacuum baking

通过控制设备的升温速率、温度、真空度、时间对裸电池去除水分的过程，从而保证电池中的含水量达到设计要求。

3.3.21

激光焊接 laser welding

通过控制激光焊枪的功率、离焦量、速度等参数，发射出高能量密度的连续激光对焊接位置进行熔融焊接，实现密封或固定连接的过程。

注：焊接外观要求光洁，无裂纹、针孔、凹坑等肉眼可见的明显缺陷。

3.3.22

电阻焊 resistance welding

利用电流通过焊件及接触处产生的电阻热作为热源将焊件局部加热，同时加压进行焊接，实现密封或固定连接的过程。

3.3.23

超声波焊接 ultrasonic welding

在辅助加压的情况下，通过焊头、焊座将高频振动波传递到两个待焊接的物体，两个待焊接接触面相互摩擦，分子相互扩散而形成分子熔合的焊接方式。

3.3.24

脉冲焊 pulse welding

把要焊接的塑料板或薄膜压在两个加热元件间，通入强电流使发热体在极短时间内产生强热能的脉冲，随之再给以冷却，此时焊接面即在加热加压下熔合，实现密封或固定连接的过程。

3.3.25

极柱焊 stud welding

通过焊接的方式将极耳与极柱连接在一起的过程。

3.3.26

X-ray 检测 X-ray detection

将芯包、极组或电芯，放置到固定装置上，通过低能量 X 光透视的方式，实现对被检材料的相对位置及尺寸检测的方式。

3.3.27

盖帽焊 cap welding

通过焊接的方式将压板、基板、止动架、绝缘片等连接或固定在一起组成盖帽的方式。

3.3.28

入壳 inserting can

将极组装入外壳内的过程。

3.3.29

滚槽 beading

通过滚槽设备在圆柱形锂离子电池靠近正极的位置处加工出凹槽的过程。

注：在凹槽中安装密封片，从而保证电池密封性。

3.3.30

封口 sealing

通过在注液口处打钢珠点胶固化或者通过激光的高能量等方式将盖板与密封片热熔在一起，实现电芯完全密封的过程。

3.3.31

冲坑 pouch forming

铝塑膜经冲模拉伸出冲坑结构的过程。

3.3.32

一封 first sealing

软包电芯在注液之后立刻进行气袋边的封口，使电芯内部完全与外部环境隔绝的过程。

3.3.33

二封 second sealing

在完成化成工序后，将软包电芯气袋刺破，并将袋内由化成工序所产生的气体抽出然后进行封装的过程。

3.3.34

脱气 degassing

将电芯内部由化成工序产生的气体排出电芯的过程。

3.3.35

气密性测试 leakage test

通过负压检测方法或氦气检测方法，检测电池是否存在泄漏的过程。

3.3.36

注液 electrolyte injection

控制液体电解质的量及注入时间，使液体电解质从注液口注入电池的过程。主要目的是形成离子通道，从而保证电池在充放电过程中有足够的锂离子能够在正、负极片间进行迁移，实现可逆循环。注液分为硬壳注液和软包注液。

3.3.37

化成 formation

首次对电池进行充电，激活锂电池的活性物质，并形成稳定的固体电解质界面膜（SEI膜）的过程。

3.3.38

老化 aging

通过一定的方法使正负极活性物质中的某些活跃成份发生反应而失活，从而使电池整体性能表现更为稳定。

3.3.39

分容 grading

为了保证电池的一致性，按照电池的整体性能（容量、电压、内阻等）对电池进行分组的过程。

3.3.40

常温静置 room temperature standing

在室温条件下对注液后的电芯进行静置。

3.3.41

高温静置 high temperature standing

在高温环境中对注液后的电芯进行静置。

注：一般采用 40℃-60℃ 之间的温度。

3.3.42

组件装配 component assembly

依次将组件或电池置入装配夹具中，通过紧固螺栓或缓慢加压的方式将电池和组件安装在一块，形成模组的初步框架。

3.4 制造设备术语

3.4.1

锂离子电池生产设备 Li-ion battery production equipment

锂离子电池生产过程中所用设备的总称，包括检测设备、浆料制备设备、极片制备设备、芯包制造设备、电芯装配设备、干燥注液设备、化成分容设备、电池模组组装设备等。

3.4.2

上料系统 feeding system

将正极或负极原料（包括活性物质、导电剂等）通过计量系统按照设定配比输入到搅拌设备内的整个过程所有设备的总和。

3.4.3

高速分散设备 high speed dispersion equipment

利用设备高速运转产生的离心力将浆料中的团聚物、大颗粒打散，实现超细分散的专用设备。

3.4.4

真空搅拌机 vacuum blender

一种集分散、混合为一体的专用机械设备，适用于锂离子电池正、负极材料的混料。

3.4.5

极片涂布机 coating machine

将糊状聚合物、熔融态聚合物或聚合物熔液涂布于铜箔或铝箔上制得复合材料（极片），并带烘干功能的专用设备。

3.4.6

极片辊压机 electrode rollerpress

将连续卷绕极片通过辊压的方式，完成极片所需的压实密度的专用设备。

3.4.7

极片分切机 electrode slitting machine

将连续卷绕极片通过分条刀分条为电池制造所需的极片宽度的专用设备。

3.4.8

隔膜分切机 separator slitting machine

将整卷筒状的锂电池隔膜分切成用户所需要的宽度的专用设备。

3.4.9

极片冲切机 electrode punching machine

将连续卷料极片通过成型刀板冲切的方式，完成叠片所需的片状正、负极片的专用设备。

3.4.10

极片滚切机 electrode slitting mill

将连续卷料极片通过滚刀切的方式，完成叠片所需的片状正、负极片的专用设备。

3.4.11

极片五金模切机 electrode hardware die cutting machine

将连续卷料极片通过五金模切的方式，完成叠片所需的片状正、负极片的专用设备。

3.4.12

极片激光模切机 electrode laser die cutting machine

将连续卷料极片通过激光切割的方式，完成叠片所需的片状正、负极片的专用设备。

3.4.13

极耳连续焊接机 continuous welding machine for tab connection

将极耳焊接在极片上，并且在极片上的工艺要求位置贴保护胶带的专用设备。其中极耳、极片、保护胶带均可实现自动备料。

3.4.14

极耳超声焊接机 ultrasonic welding machine for tab connection

将极耳与连接片通过超声焊的方式进行连接的专用设备。

注：一般有两种方式：1) 先用超声焊将极耳和连接片焊接完成之后，再通过激光焊方式与电池盖板连接；2) 连接片直接复合在电池盖板上，直接通过超声焊的方式将极耳与电池盖板上的连接片连接。

3.4.15

滚压分切一体机 rolling cutting machine

将连续卷绕极片通过辊压的方式，完成极片所需的压实密度，并通过分条刀将压实后的极片分条为电池制造所需的极片宽度的专用设备。

3.4.16

极片五金模切极耳成型机 die cutting machine for tab forming

将连续卷料极片通过五金模切的方式，完成卷绕所需的正、负极片的专用设备。

3.4.17

全自动卷绕机 automatic winding machine

将带状正极片、负极片、极耳、隔膜等料卷，安装在固定装置上，自动实现送入、卷制、剪切、粘贴胶带及在线检测，完成芯包生产的专用设备。

3.4.18

半自动卷绕机 semi-automatic winding machine

将正极、负极带状单元片人工辅助送入，带状隔膜料卷安装在固定装置上，自动实现送入、卷制、剪切、粘贴胶带，完成芯包生产的专用设备。

3.4.19

激光卷绕一体机 laser cutting winding machine

将正极片、负极片、隔膜等卷料通过激光切割分条为电池制造所需宽度的带料，并完成卷制、剪切、粘贴胶带及在线检测，完成芯包生产的专用设备。

3.4.20

自动叠片机 automatic stacking machine

送片机构将正、负极片与隔膜交替堆叠在一起，形成多层叠片芯包的专用设备。

3.4.21

卷绕式自动叠片机 automatic winding stacking machine

将盒装正、负极片和隔膜卷料固定在指定位置，自动实现正负极片交替送到卷绕式叠片头、卷绕式叠片头旋转实现隔膜对正负极片的包覆、切断隔膜和贴胶，完成锂离子电池叠片芯包生产的专用设备。

3.4.22

Z字型自动叠片机 Z-type automatic stacking machine

将盒装正、负极片和隔膜卷料固定在指定位置，自动实现正、负极片交替送到往复移动的叠片台上、隔膜放卷呈Z字绕行将正、负极片分开、外包隔膜、切断隔膜和贴胶，完成锂离子电池芯包生产的专用设备。

3.4.23

制袋式自动叠片机 automatic pouched stacking machine

送片机构分别将袋装正极片和负极片交替送入叠片台堆叠在一起，如此循环设定的次数后，完成锂离子电池叠片芯包生产的专用设备。

3.4.24

切叠一体机 cutting and stacking machine

将连续卷料正极片、负极片、隔膜通过成型刀板冲切成所需的片状叠片，并完成正、负极片与隔膜交替堆叠在一起，形成多层叠片芯包的专用设备。

3.4.25

方形制片卷绕一体机 prismatic tab forming and winding integrated machine

将带状正极片、负极片料卷完成自动焊接极耳或激光切割极耳，并将隔膜等料卷，安装在固定装置上，自动实现送入、卷制、剪切、粘贴胶带及在线检测，完成方形锂离子电池芯包生产的专用设备。

3.4.26

圆柱制片卷绕一体机 cylindrical tab forming and winding integrated machine

将带状正极片、负极片料卷完成自动焊接极耳或激光切割极耳，并将隔膜等料卷，安装在固定装置上，自动实现送入、卷制、剪切、粘贴胶带及在线检测，完成圆柱锂离子电池芯包生产的专用设备。

3.4.27

方形全自动卷绕机 prismatic automatic winding machine

将带状正极片、负极片、隔膜等料卷，安装在固定装置上，自动实现送入、卷制、剪切、粘贴胶带及在线检测，完成方形锂离子电池芯包生产的专用设备。

3.4.28

圆柱全自动卷绕机 cylindrical automatic winding machine

将带状正极片、负极片、隔膜等料卷，安装在固定装置上，自动实现送入、卷制、剪切、粘贴胶带及在线检测，完成圆柱锂离子电池芯包生产的专用设备。

3.4.29

极耳预焊裁切机 tab pre-welding and trimming machine

将卷绕后或叠片后的芯包，安装在固定装置上，自动实现极耳的整形预焊及极耳工艺尺寸的裁切，完成芯包生产的专用设备。

3.4.30

极柱焊接机 terminal post welding machine

将预焊裁切后的极组，安装在固定装置上，自动实现极耳与极柱的焊接，完成锂离子电池极组生产的专用设备。

3.4.31

盖板与转接片焊接机 welding machine for cap plate and connector

将电池盖板、电池转接件，安装在固定装置上，自动实现电池盖板与电池连接件焊接的专用设备。

3.4.32

极组包胶机 jelly roll pack wrapping machine

将极组安装在固定装置上，自动实现极组包胶带的专用设备。

3.4.33

极组包膜机 jelly roll pack coating machine

将芯包或极组、保护膜，粘胶带，安装在固定装置上，自动实现包保护膜的专用设备。

3.4.34

自动入壳机 jelly roll pack automatic inserting can machine

将极组、电池壳体安装在固定装置上，自动实现极组放置到电池壳体的专用设备。

3.4.35

激光盖板自动焊接机 automatic laser welding machine for cap

将铝壳电池盖板、铝壳壳体，安装到固定装置上，通过激光焊接的方式，自动实现盖板与壳体的熔接的专用设备。

3.4.36

电池泄漏检测机 leakage detector

将已封装或焊接后的电池，通过负压或惰性气体进行腔体的密封性检测的专用设备。

3.4.37

X-Ray 检测机 X-ray detector

将芯包或极组放置到固定装置上，通过低能量 X 光透视的方式，自动实现被检测芯包或极组活性材料的相对位置及尺寸的专用设备。

3.4.38

圆柱电池自动入壳机 jellyroll automatic inserting machine for cylindrical cell

将卷绕后的圆柱芯包、圆柱电池壳，安装在固定装置上，自动实现芯包放置到电池壳体的专用设备。

3.4.39

圆柱电池底壳焊接机 bottom welding machine for cylindrical cell

将已入壳的圆柱电池，安装在固定装置上，自动实现芯包负极耳与壳体底部的焊接，完成锂离子电芯生产的专用设备。

3.4.40

圆柱电池自动滚槽机 automatic channeling machine for cylindrical cell

将已完成圆柱电池底部焊接的电池，安装在固定装置上，自动实现电池壳体滚槽的专用设备。

3.4.41

圆柱电池盖帽焊接机 cap welding machine for cylindrical cell

将已入壳的圆柱电池的正极耳、圆柱电池盖帽，安装在固定装置上，自动实现正极耳与盖帽焊接的专用设备。

3.4.42

圆柱电池自动封口机 automatic sealing machine for cylindrical cell

将已完成盖帽焊接的圆柱电池，安装在固定装置上，自动实现电池壳与盖帽封口的专用设备。

3.4.43

全自动注液机 automatic electrolyte injecting machine

将电池安装到专用夹具上，电解液通过计量泵自动加注到电池腔体内，加注前让电池腔体形成负压的环境，加注过程中采用正压的方式让电解液充分浸润到芯包中，根据工艺要求可多次加注、多次循环的专用设备。

3.4.44

电池清洗生产线 battery cleaning production line

将已封装的电池，安装在固定装置上，自动实现电池外壳清洗及干燥的专用设备。

3.4.45

圆柱电池套膜机 plastic film machine for cylindrical battery

将已清洗后的圆柱电池、电池标示膜，安装在固定装置上，自动实现电池标示膜套到电池壳上并自动热缩成型的专用设备。

3.4.46

铝塑膜成型机 pouch forming machine

在软包装电池制造过程中，将卷料的铝塑膜材料放置到专用的冲压模具中，自动实现电池铝塑膜成型的专用设备。

3.4.47

软包装全自动封装线 automatic packaging line for pouch cell

将芯包和已成型的铝塑膜，放置到固定装置上，自动实现铝塑膜封装（包含铝塑膜的顶侧封、底封及检测）的专用设备。

3.4.48

软包装电池除气封装线 degas packaging machine for pouch cell

将已完成注液的软包装电池，放置到固定装置上，自动实现负压环境下电池封装的专用设备。

3.4.49

软包装电池切折烫一体机 cutting-folding-hot integrated machine for pouch cell

将已完成封装的软包装电池，放置到固定装置上，自动实现电池切边、折边、烫成型的专用设备。

3.4.50

平压机 jellyroll pressing machine

将芯包或极组，放置到固定装置上，自动实现平压整形的专用设备。

注：该工序有热压、冷压方式，需根据设计要求及工艺规格进行。

3.4.51

OCV 测试机 OCV testing machine

在电芯制造过程中，对电芯开路电压进行测试的专用设备。

3.4.52

打标机 laser marking machine

将电池放置到固定装置上，通过激光的方式自动完成电池标示的专用设备。

3.4.53

化成机 formation machine

电池制造过程中用特定的充放电工艺将电池激活的专用设备。

注：电池化成分为开口化成和闭口化成，这两个工序采用同种类型的化成设备。开口化成还可配备负压功能，提升排气能力。可通过设备参数设定动态修改充放电电流、截止电压、充放电时间、电压施加的压力、电池温度、分次注液等外界条件。

3.4.54

分容机 capacity grading machine

电池制造过程中对同类批量电池基于充放电容量进行分选的专用设备。

注：可采用放电截止电压、定点电压、区间电压、曲线拟合等多种容量分选手段。

3.4.55

真空负压化成机 formation machine with vacuum negative pressure

将电池放置到固定装置上（专用夹具），在真空负压的环境下进行电池的充放电工艺实施的专用设备。

3.4.56

真空干燥炉 vacuum drying oven

锂电池制造过程中，将电池放置于密闭的腔体内，在真空的环境下通过加热方式进行电池干燥的专用设备。

3.4.57

隧道式烘干炉 tunnel oven

锂电池制造过程中，将电池通过类似隧道的烘干箱体进行电池干燥的专用设备。

3.4.58

接触式烘干炉 contacting oven

采用接触式加热方式实现对电池干燥的专用烘烤干燥设备。

3.4.59

锂离子电池制造制氮系统 Nitrogen production system for Li-ion battery manufacturing

锂离子电池制造过程中，完成制造所需的氮气的专用设备。

3.4.60

锂离子电池真空干燥隧道炉 vacuum drying tunnel oven for Li-ion battery manufacturing

锂离子电池制造过程中，将电池放置到专用夹具上，在真空的环境下通过加热方式进行电池干燥的专用设备。电池及夹具在完成此工序是动态运行于隧道式的腔体中。

3.4.61

锂离子电池制造真空系统 vacuum system for Li-ion battery manufacturing

锂离子电池制造过程中，完成制造所需的真空的专用设备。

3.4.62

锂离子电池制造除湿系统 dehumidification system for Li-ion battery manufacturing

锂离子电池制造过程中，完成制造所需的湿度环境保持的专用设备。

3.4.63

锂离子电池制造压缩空气系统 compressed air system for Li-ion battery manufacturing

锂离子电池制造过程中，完成制造所需的压缩空气的专用设备。

3.5 制造质量管理术语

3.5.1

开卷 uncoil roll

连续的片幅（箔材、隔膜、胶带等）被规定的速度和张力顺序展开进入涂布的过程。

3.5.2

收卷 rewinding

已经涂布烘干完成的片幅规定的速度和张力要求，被顺序卷绕成卷状的过程。

3.5.3

纠偏 rectifying deviation

片幅在开卷，收卷或在涂布过程中发生位置偏移时，通过特定的机械电器系统将片幅纠正到正确的方向和位置，或按规定的整齐度卷绕的过程。

3.5.4

行进间纠偏 rectifying deviation during process

片幅在涂布或烘干时，通过辊筒的角度偏转而实现片路方向和位置保持正确的纠偏方法。

3.5.5

移动纠偏 motion rectifying deviation

片幅在展开开卷或卷绕收卷过程中，通过卷轴支架的直线移动从而实现片幅保持正确的位置和方向或规定的收卷整齐度的纠偏方法。

3.5.6

片幅张力 sheet tension

片幅在开卷，涂布和收卷过程中，为保持片幅的平整展开和方向性而施加在片幅上的力。

3.5.7

单片对齐精度 alignment precision of single electrode

在芯包制造中，所有的正极片或负极片在长度方向和宽度方向的包络边缘的对齐度，正极对齐度简称 CU，负极对齐度简称 DU。

3.5.8

极片对齐精度 over hang precision

芯包中正极片和负极片在同侧的包络线的差值的变化范围，简称 EU。

3.5.9

隔膜对齐精度 alignment precision between separator and electrodes

芯包中隔膜与正极或负极的对齐程度，简称 FU。

3.5.10

芯包对齐度 jellyroll alignment metric

芯包中极片与极片、极片与隔膜重叠的相对位置差。

3.5.11

料卷对齐度 rolls alignment metric

料卷（正极片、负极片、隔膜、胶带）材料重叠相对位置误差。

3.5.12

极耳对齐度 auricular alignment metric

芯包中多极耳重叠相对位置误差。

3.5.13

重叠余量 Overhang

负极极片长度或宽度方向多出正极极片之外的部分。

3.5.14

粘度 viscosity

浆料流动性的一种表征。反映液体分子在运动过程中相互作用的强弱，作用强（粘度大），流动难。
注：一般提到的粘度为剪切粘度。

3.5.15

毛刺 burr

在极片边缘存在的尖锐金属杂物，有可能刺穿隔膜，造成电池内部发生短路。

3.5.16

颗粒度 particle size

浆料中颗粒的大小即为颗粒的粒度。

3.5.17

固含量 solid content

浆料固含量其实就是浆料的不挥发含量；试验方式：在一定温度下，加热确认时间，剩余物质重量与未测试时物质质量的比值；测试方法：有红外线、烘烤两种方式。

3.5.18

面密度 surface density

电极经涂敷工序后，单位面积涂敷电极材料的重量。

3.5.19

压实密度 compacted density

电极经碾压工序后，单位体积涂敷电极材料的重量。

3.5.20

涂布干厚度公差 dry coating thickness tolerance

被涂布物质在片幅上被烘干后的厚度均匀性公差，根据涂布工艺是否为单面和双面，分为单面干厚度公差和双面干厚度公差。

3.5.21

良品率 yield rate

原料合格的情况下，经检测符合要求的产出品占投入材料理论可生产总数的百分比。

3.5.22

产线合格率 line yield

产出电芯数占投入电芯数的百分比。

注1：投入电芯数：投料时，按照材料计算，能够做成最少电芯材料投入数。

注2：产出电芯数：电芯封口成型，外观良好，不漏液，化成后能带电的电芯数。检测点为最终化成、检测完成能够带电入库的电芯（满足电压平台）。

3.5.23

测试合格率 test pass yield

测试合格电芯数占产出电芯数的百分比。

注：测试合格电芯数：电芯经过化成后，测试电池参数满足容量、电压、内阻、自放电要求的电芯数。

3.5.24

配对合格率 pair pass yield

配对电芯数占合格电芯数的百分比。

注：配对电芯数：满足组合配对分档的要求的电芯数，指落在配对要求范围内的电芯数量，主要指容量、内阻、自放电的范围。这里主要考核电芯的一致性，可以用容量、内阻、自放电的西格玛值来体现。

3.5.25

电芯直通率 first pass yield of cell

在电芯生产过程中，从第一道工序到最后一道工序都一次性就通过了所有测试的合格电芯数量与投入电芯数的百分比。

电芯直通率=产线合格率×测试合格率

注：经过生产线的返工或修复才通过测试的产品，将不被列入直通率的计算中。

3.5.26

电芯成品率 yield of cell

满足组合配对分档的要求的电芯数占生产电芯开始的投入电芯数的百分比。

电芯成品率=产线合格率×测试合格率×配对合格率

注1：电芯成品率，反映动力电池电芯制造的水平综合指标。

注2：在电芯制造领域，没有返修的机会（在内部个别组装工序可能存在返修合格的机会），可以认为电芯成品率就是直通率。

3.5.27

材料利用率 material utilization

材料利用率是指合格品中包含的材料的量（价格）在材料（原材料）总消耗量中所占的比重，即已被有效利用的材料占实际消耗的材料百分比。

3.5.28

工序材料利用率 process material utilization

在电池制造过程中的各工序中，合格品中包含的材料数量占该工序投入原材料总消耗量的比重，即在该工序中已被有效利用的材料占实际消耗材料的百分比。

3.5.29

整体材料利用率 overall material utilization

在电池生产过程的整个过程中，最终能满足组合配对分档要求的电池所包含的材料数量在材料（原材料）总消耗量中所占的比重。

3.5.30

稼动率 utilization

设备在所能提供的时间内为了创造价值而占用的时间所占的比重。

3.5.31

生产效率 efficiency

指设备单位时间的生产产能，通常单位为 PPM。

3.5.32

过程能力指数 process capability index; CPK

过程能力满足技术标准的程度。

注：过程能力指数的值越大，表明产品的离散程度相对于技术标准的公差范围越小，因而过程能力就越高；过程能力指数的值越小，表明产品的离散程度相对公差范围越大，因而过程能力就越低。

3.5.33

关键产品特性 key product characteristic; KPC

产品关键的参数、性能。

示例：功能、性能参数、外观设计等。

3.5.34

关键控制特性 key control characteristic; KCC

生产过程中关键的控制特性。

示例：关键控制项、关键设备的参数、或重要工序过程参数等。

3.5.35

六西格玛 six sigma

六西格玛源于统计原理，是一套系统的、集成的业务改进方法体系，旨在通过严谨的流程和科学的方法实现组织业务流程突破性改进和设计创新减少变异，消除浪费，提高质量和效率，提升顾客和利益相关方满意的系统化、结构化的业务改进与创新模式。

[来源：GB/T 36077—2018, 3.1]

3.5.36

质量管理 quality management

关于质量的管理。

3.5.37

质量追溯 quality traceability

通过产品的质量信息和制造过程信息找出产品质量缺陷产生的原因。

3.5.38

正向追溯 forward traceability

系统通过输入生产产品的二维码，获取产品在每个加工生产环节的工艺参数、加工履历、各工序加工时间、操作人员信息、设备点检维修记录等相关质量信息，以自上而下的方式实现产品信息的正向追溯。

3.5.39

反向追溯 reverse traceability

系统通过按照时间范围、批次号、产品状态、关键参数范围进行单项或多项综合查询出符合查询条件的产品条码和相关质量信息，以自下而上的方式实现产品信息的反向追溯。

3.5.40

双向追溯 two-way traceability

系统同时进行正向追溯和反向追溯。

3.5.41

工序追溯 process tracing

通过产品的质量信息具体针对制造过程中某一个制造工序的相关过程信息进行查询分析，找出产品质量缺陷产生的原因。

3.5.42

控制图 control chart

为检测过程、控制和减少过程变异，将样本统计量值序列以特定顺序描点绘出的图。

[来源：GB/T 3358.2—2009, 2.3.1]

3.5.43

质量控制 quality control

质量管理的一部分，致力于满足质量要求。

[来源：GB/T 19000—2016, 3.3.7]。

3.5.44

质量管理体系/质量保证 quality management system /quality assurance

在质量方面指挥和控制组织的管理体系。

注：质量管理体系是组织内部建立的、为实现质量目标所必需的、系统的质量管理模式，是组织一项战略决策。

[来源：GB/T 37413—2019, 4.3.5]

3.5.45

监控与数据采集 supervisory control and data acquisition

用于监测和控制工艺过程的软件系统。它们可视化过程的执行、记录过程数据，并允许操作员控制设备和过程。该过程界面需要适当的控制和通信基础设施。

[来源：GB/T 37413—2019, 4.3.6]

3.5.46

统计过程控制 statistical process control

着重于用统计方法减少过程变异、增进对过程的认识，使过程以所期望的方式运行的活动。包括过程控制和过程改进两部分。

[来源：GB/T 3558.2—2009, 2.1.8]

3.5.47

统计质量控制 statistical quality control

监视对时常采样结果质量标准的符合性。

[来源：GB/T 37413—2019, 4.3.9]

3.5.48

返工 rework

为使不合格产品符合要求而对其采取的措施。

3.5.49

返修 repair

为使不合格产品满足预期用途而对其采取的措施。

3.5.50

缺陷 defect

产品与预期或规定用途有关的不合格。

3.5.51

零缺陷 zero defect

产品满足预期或规定用途有关的全部要求。

3.5.52

报废 discard

生产的产品不合格且无法经过返工使符合要求，从而将产品作废处理。

3.5.53

纠正 correction

为消除已发现的影响产品不合格产品因素而所采取的措施。

3.5.54

降级 degradation

为使不合格产品符合低于原有的要求而对其等级降低的变更。

3.5.55

预防措施 preventive action

为消除潜在不合格或其他潜在不期望情况的原因所采取的措施。

3.5.56

纠正措施 corrective action

为消除不合格的原因并防止再发生所采取的措施。

3.5.57

失效模式分析 failure mode analysis

用来分析当前和以往过程的失效模式数据，以防止这些失效模式将来再发生的正式的结构化程序。

3.5.58

潜在失效模式与后果分析 failure mode and effect analysis; FMEA

模拟和识别潜在的风险，并对结果进行分析的一种防错技术，是一种重要的预防和总结经验的手段。

注：分为两种方式，一种是设计潜在失效模式与后果分析（DFMEA），另一种是制造潜在失效模式与后果分析（PFMEA）。

3.5.59

生产件批准程序 production part approval process; PPAP

一种顾客对供方供货过程的控制管理模式，该程序规定了生产件、散装材料的顾客批准的过程和要求，为组织向顾客提供样品和文件提供了规范性指南。

3.5.60

关键质量特性 key quality characteristics

若超过规定的特性值要求，会直接影响产品安全性或产品整机功能丧失的质量特性。

3.5.61

重要质量特性 important quality characteristics

若超过规定的特性值要求，将造成产品部分功能丧失的质量特性。

3.5.62

次要质量特性 secondary quality characteristics

若超过规定的特性值要求，暂不影响产品功能，但可能会引起产品功能的逐渐丧失的质量特性。

3.6 制造环境术语

3.6.1

洁净度 cleanliness

洁净环境内单位体积空气中含大于或等于某一粒径悬浮粒子的统计数量来区分的洁净程度。

[来源：GB/T 16292—2010, 3.6]

3.6.2

洁净车间 clean workshop

对尘粉及微生物污染规定需要进行环境控制的车间。其建筑结构、装备及其使用均具有减少对该区域内污染源的介入、产生和滞留的功能。其他相关参数诸如：温度、湿度、压力也有必要控制。

3.6.3

风淋室 room for cleaning human body

人员在进入洁净区之前按一定程序进行净化的房间。

3.6.4

物料净化用室 room for cleaning material

物料在进入洁净区之前按一定程序进行净化的房间。

3.6.5

粒径 particle size

由给定的粒子尺寸测定仪响应当量于被测粒子等效的球体直径。对离散粒子计数、光散射仪器采用当量光学直径。

3.6.6

悬浮粒子 airborne particles

用于空气洁净度分级的空气中悬浮粒子尺寸范围在 0.1~1000 μm 的固体和液体粒子。

[来源：GB/T 16292—2010, 3.5]

3.6.7

车间粉尘浓度 workshop particle concentration

生产车间内单位体积空气中悬浮粒子的含量。

3.6.8

车间相对湿度 workshop relative humidity

生产车间的相对湿度。

3.6.9

车间温度 workshop temperature

生产车间的温度。

3.7 智能制造术语**3.7.1****智能制造 intelligent manufacturing**

基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能新型生产方式。

3.7.2**智能制造系统 intelligent manufacturing system**

采用人工智能、智能制造设备、测控技术和分布自治技术等各学科的先进技术和方法，实现从产品设计到销售整个生产过程的自律化。

[来源：GB/T 25486—2010, 2.133]

3.7.3**设备层 equipment level**

企业利用传感器、仪器仪表、条码、射频识别、机器、机械和装置等，实现实际物理流程并感知和操控物理流程的层级。

3.7.4**控制层 control level**

用于工厂内处理信息、实现监测和控制物理流程的层级，包括企业常用的可编程逻辑控制器(PLC)、数据采集与监视控制系统(SCADA)、分布式控制系统(DCS)和现场总线控制系统(FCS)等系统。

3.7.5**车间层 workshop level**

企业利用制造执行系统(MES)等系统，实现生产期望产品的工作流(包括记录维护和流程协调)及面向工厂/车间的生产管理的层级。

3.7.6**中间件层 middle layer**

网络计算的核心，负责提供远程进程管理、资源分配、存储访问、登录和认证、安全性和服务质量等。

[来源：GB/T 25486—2010, 2.164]

3.7.7**产品生命周期管理 product lifecycle management; PLM**

以产品的整个生命周期过程为主线，从时间上覆盖产品市场调研、概念设计、详细设计、工艺设计、生产准备、产品试制、产品定型、产品销售、运行维护、产品报废和回收利用等的全过程，从空间上覆盖企业内部、供应链上的企业及最终用户，实现对产品生命周期过程中的各类数据的产生、管理、分发

和使用。

[来源：GB/T 33222—2016，2.1]

3.7.8

产线管理系统 line management system; LMS

在数字化车间的基础上，以生产产线为对象，提供制定生产任务、投料与领料、工序计划与派工、生产检验，到产品入库全过程监督与控制的系统。

3.7.9

应用软件 application software; APP

针对智能移动终端设备开发的专门解决应用问题的软件。

[来源：GB/T 37729—2019，3.1.1]

3.7.10

应用程序接口 application program interface; API

应用软件与应用平台之间的接口，提供跨接的所有服务。

[来源：GB/T 18725—2008，3.24]

3.7.11

资源要素 resources elements

企业进行生产时所需要使用的资源工具，包括设计施工图纸、产品工艺文件、原材料、制造设备、生产车间和工厂等物理实体，也包括电力、燃气等能源以及人员。

3.7.12

系统集成 system integration

通过二维码、射频识别、软件等信息技术集成原材料、零部件、能源、设备等各种制造资源由小到大实现从智能装备到智能生产单元、智能生产线、数字化车间、智能工厂，乃至智能制造系统的集成。

3.7.13

互联互通 interconnection

通过有线、无线等通信技术，实现机器之间、机器与控制系统之间、企业之间相互连接的功能。

3.7.14

信息融合 information fusion

在系统集成和通信的基础上，利用云计算、大数据等新一代信息技术，在保障信息安全的前提下，实现信息协同共享。

3.7.15

物联网 internet of things; IOT

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并作出反应的智能服务系统。

注：物即物理实体。

[来源：GB/T 33745—2017，2.1.1]

3.7.16

智能生产 smart production

以产品设计端为输入、以对服务端的输出为终点的产品生产过程，通过应用信息化、自动化、大数据仿真分析等技术手段，提高各数字化车间之间的协同制造能力。对产品质量、成本、能效、交期等进行闭环、持续的优化提升，并实现柔性化、网络化、智能化、可预测的协同生产模式。

3.7.17

智能工厂 smart factory

通过系统集成、数据互通、人机交互、柔性制造、以及信息分析优化等手段，实现从产品设计到销售，从设备控制到企业资源管理所有环节的信息高效闭环交换、传递、存储、处理的离散制造工厂。

3.7.18

产品定义数据 product definition data

对被设计或制造产品的基本工程特征进行描述的数据。

示例：产品的物理形状、尺寸以及其他说明组织。

3.7.19

产品全生命周期 product total cycle

包括市场需求调研阶段、产品开发阶段、产品设计阶段、销售阶段和售后服务阶段等的全部时间的总称。

[来源：GB/T 18725—2008，3.206]

3.7.20

原始数据 raw data

是一个数据集，经授权，可以在检验和验收过程中作进一步处理。

[来源：GB/T 16722.2—2008，4.2]

3.7.21

智能装备 smart equipment

除基本功能外具有数字通信和配置、优化、诊断、维护等附加功能，具有感知、分析、推理、决策、控制能力的设备或装置。

3.7.22

详细生产排产 detailed production scheduling

组织和构造生产现场作业计划的集合，并对单个或多个产品的相关生产顺序进行排序。

3.7.23

协同能力 cooperating ability

分布的组织/组织单元在计算机支持的协同工作环境下共同工作的能力，如并行工作、协调、冲突解决、信息互换等。

[来源：GB/T 25486—2010，2.44]

3.7.24

产品数据管理 product data management

指对整个产品生命周期内的产品设计、制造数据及产品管理数据进行管理。

[来源：GB/T 25486—2010，2.196]

3.7.25

人机交互 man-machine interaction

人与机器互相配合共同完成一项任务的过程。

[来源：GB/T 37413—2019，2.30]

3.7.26

人机界面 human machine interface; HMI

在操作人员与设备之间提供直接对话并能使操作人员控制和监视设备运行的设备部件。

注：这种部件可能包括手动操作件、指示器件及屏幕。

[来源：GB/T 4205—2010，3.3]

3.7.27

柔性 flexibility

系统所具有的快速而经济地适应环境变化或由环境引起的不确定性的内在能力。

[来源：GB/T 37413—2019，2.24]

3.7.28

基于模型的设计 model based design; MBD

利用数字化和可视化的方法来解决问题和设计相关复杂控制的算法。

3.7.29

数字化车间 digital workshop

以生产对象所要求的工艺和设备为基础，以信息技术、自动化、测控技术等为手段，用数据连接车间不同单元，对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化的实施单元。

注：在本文件中，数字化车间仅包括生产规划、生产工艺、生产执行阶段，不包括产品设计、服务和支持等阶段。

[来源：GB/T 37413—2019，2.1]

3.7.30

数据资产 data asset

由数据组成的任何实体。

示例：数据库就是由数据记录组成的一个数据资产。

3.7.31

数字化 digitalization

以数字形式表示(或表现)本来不是离散数据的数据。具体地说,也就是将图像或声音转化为数字码,以便这些信息能由计算机系统处理与保存。在信息化时代,数字化已经变成代表信息化程度的一个重要指标。

[来源: GB/T 25486—2010, 2.54]

3.7.32

数字化制造 digitized manufacturing

一种利用数字化定量表述、存储、处理和控制在方法,支持产品生命周期和企业的全局优化的制造技术。它是在计算机网络技术与制造技术的不断融合、发展和广泛应用的基础上产生的全新技术。其内涵可以包括:

- a) 以 CAD/CAM/CAE 为主体的技术;
- b) 以 MRP II、MIS、PDM 为主体的制造信息支持系统;
- c) 数字控制制造系统等。

[来源: GB/T 25486—2010, 2.56]

3.7.33

数字孪生 digital twin

充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完成映射,从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。

3.7.34

机器数据采集 machine data acquisition

用于规划和控制生产工单的参数、生产指标、状态和机器运行时间的相关信息。

[来源: GB/T 37413—2010, 4.2.12]

3.7.35

生产数据采集 production data acquisition

收集当前运行过程中的数据和状态信息。

注: 如工单状态、生产指标, 如数量、体积、重量、质量数据等。

[来源: GB/T 37413—2010, 4.2.13]

3.7.36

系统集成技术 system integration technology

把来自各方的各类部件、子系统、分系统,按照最佳性能的要求,通过科学方法与技术进行综合集成,组成有机、高效、统一、优化的系统。

注: 系统集成包括信息集成、功能集成、过程集成及企业集成。

[来源: GB/T 37413—2010, 5.13]

3.7.37

追溯 tracing

提供资源和产品使用的组织记录的活动,利用跟踪信息从任何节点向前或向后追踪。

[来源：GB/T 37413—2010, 5.14]

3.8 安全术语

3.8.1

锂枝晶 lithium dendrites

锂电池在充电过程中锂离子还原时形成的树枝状金属锂。

注：锂在负极侧出现时锂的形态不一定是锂枝晶，统称为析锂，英文为 lithium plating。

3.8.2

内短路 internal short circuit

由锂电池内部存在缺陷（如毛刺、锂枝晶等）刺穿隔膜，造成正负极片接触的现象。

3.8.3

热失控 thermal runaway

电池单体放热连锁反应引起电池温度不可控上升的现象。

[来源：GB 38031—2020, 3.14]

3.8.4

热扩散 thermal propagation

电池包或系统内由一个电池单体热失控引发的其余电池单体接连发生热失控的现象。

[来源：GB 38031—2020, 3.15]

3.8.5

滥用 abuse

没有按照制造商/供应商或电池化学体系的要求使用电池的行为。可能对人体、环境产生损伤或不良影响，或者对电池性能造成损害。

3.8.6

泄漏 leakage

有可见物质从电池单体、模块、电池包或系统中漏出至试验对象外部的现象。

[来源：GB 38031—2020, 3.13]

3.8.7

泄气 venting

单体电池或电池组中内部压力增加时，气体通过预先设计好的方式释放出来。

3.8.8

破裂 rupture

由于内部或外部因素引起单体电池外壳或电池组壳体的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出，但没有喷出。

3.8.9

起火 fire

单体电池、模块、电池包或系统任何部位发生持续燃烧（单次火焰持续时间大于 1s）。火花及拉弧不属于燃烧。

[来源：GB 38031—2020, 3.11]

3.8.10

爆炸 explosion

突然释放足量的能量产生压力波或者喷射物，可能会对周边区域造成结构或物理上的破坏。

[来源：GB 38031—2020, 3.10]

3.8.11

安全 safety

未发生非预期风险。

3.8.12

风险 risk

潜在发生的损害及其严重性影响的总称。

3.8.13

危害等级 hazard level

指危险的潜在严重性的度量。

注：其量度依据的是人为差错、环境、设计特性、规程缺陷、子系统或部件的故障的最坏影响。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4210—2015 电工术语电子设备用机电元件
- [2] GB 5083—1999 生产设备安全卫生设计总则
- [3] GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
- [4] GB/T 37393—2019 数字化车间 通用技术要求
- [5] GB/T 38331—2019 锂离子电池生产设备通用技术要求

中文索引

汉语拼音索引

- A**
- 安全.....3.8.11
安全阀.....3.2.28
- B**
- 半自动卷绕机.....3.4.18
半固态锂离子电池.....3.2.10
边电压.....3.1.41
标称电压.....3.1.12
保护胶带.....3.2.36
报废.....3.5.52
爆炸.....3.8.10
- C**
- 车间层.....3.7.5
车间相对湿度.....3.6.8
车间粉尘浓度.....3.6.7
冲坑.....3.3.31
充/放电曲线.....3.1.35
充电.....3.1.23
充电电压.....3.1.13
充电终止电压.....3.1.17
参考试验电流.....3.1.34
充电效率.....3.1.38
侧胶带.....3.2.39
除铁.....3.3.4
超声波焊接.....3.3.23
常温静置.....3.3.40
重叠余量.....3.5.13
产线合格率.....3.5.22
测试合格率.....3.5.23
材料利用率.....3.5.27
次要质量特性.....3.5.62
车间温度.....3.6.9
产品生命周期管理.....3.7.7
产线管理系统.....3.7.8
产品定义数据.....3.7.18
产品全生命周期.....3.7.19
- 产品数据管理.....3.7.24
- D**
- 打标机.....3.4.52
电化学反应.....3.1.1
电极极化.....3.1.2
短路电流.....3.1.33
电池活性物质利用率.....3.1.51
电池健康状态.....3.1.54
电池.....3.2.1
单体锂离子电池.....3.2.3
电极片.....3.2.15
电解质.....3.2.22
电池外壳.....3.2.23
电池盖.....3.2.25
电池管理系统.....3.2.30
底垫片.....3.2.34
底胶带.....3.2.38
定位面板.....3.2.41
叠片.....3.3.17
电阻焊.....3.3.22
电池泄漏检测机.....3.4.36
电池清洗生产线.....3.4.44
单片对齐精度.....3.5.7
电芯直通率.....3.5.25
电芯成品率.....3.5.26
- E**
- 二封.....3.3.33
额定容量.....3.1.43
- F**
- 反向追溯.....3.5.39
反极（电池）.....3.1.10
反应极化.....3.1.9
副反应.....3.1.11
放电电压.....3.1.16
放电终止电压.....3.1.18
浮充电.....3.1.27

放电	3. 1. 28
放电电流	3. 1. 32
放电深度	3. 1. 36
放电倍率/充电倍率	3. 1. 37
放电容量	3. 1. 42
非水有机溶剂锂离子电池	3. 2. 5
负极片	3. 2. 16
负极端子	3. 2. 26
方型锂离子电池	3. 2. 31
分散	3. 3. 3
分条/分切	3. 3. 13
封口	3. 3. 30
分容	3. 3. 39
方形制片卷绕一体机	3. 4. 25
方形全自动卷绕机	3. 4. 27
分容机	3. 4. 54
返工	3. 5. 48
返修	3. 5. 49
风淋室	3. 6. 3
风险	3. 8. 12

G

工作电压	3. 1. 14
过电压	3. 1. 15
过充电	3. 1. 26
过放电	3. 1. 31
隔膜	3. 2. 18
辊式涂布	3. 3. 10
滚压	3. 3. 11
盖帽焊	3. 3. 27
滚槽	3. 3. 29
高温静置	3. 3. 41
高速分散设备	3. 4. 3
隔膜分切机	3. 4. 8
滚压分切一体机	3. 4. 15
盖板与转接片焊接机	3. 4. 31
隔膜对齐精度	3. 5. 9
固含量	3. 5. 17
工序材料利用率	3. 5. 28
过程能力指数	3. 5. 32
工序追溯	3. 5. 41
关键质量特性	3. 5. 60

H

互联互通	3. 7. 13
------	----------

化成	3. 3. 37
合浆	3. 3. 5
活化极化	3. 1. 4
恢复容量	3. 1. 45
荷电保持能力	3. 1. 52
荷电状态	3. 1. 53
混合固液电解质锂离子电池	3. 2. 7
活性物质	3. 2. 21
横向贴胶	3. 3. 14
化成机	3. 4. 53

J

纠正	3. 5. 53
纠偏	3. 5. 3
交流阻抗	3. 1. 22
结晶极化	3. 1. 3
涓流充电	3. 1. 25
极组	3. 2. 19
极耳	3. 2. 20
搅拌	3. 3. 2
浆料输送	3. 3. 6
挤压涂布	3. 3. 9
极耳成型	3. 3. 12
卷绕	3. 3. 16
激光焊接	3. 3. 21
极柱焊	3. 3. 25
极片涂布机	3. 4. 5
极片辊压机	3. 4. 6
极片分切机	3. 4. 7
极片冲切机	3. 4. 9
极片滚切机	3. 4. 10
极片五金模切机	3. 4. 11
极片激光模切机	3. 4. 12
极耳连续焊接机	3. 4. 13
极耳超声焊接机	3. 4. 14
极片五金模切极耳成型机	3. 4. 16
激光卷绕一体机	3. 4. 19
卷绕式自动叠片机	3. 4. 21
极耳预焊裁切机	3. 4. 29
极柱焊接机	3. 4. 30
极组包胶机	3. 4. 32
极组包膜机	3. 4. 33
激光盖板自动焊接机	3. 4. 35
接触式烘干炉	3. 4. 58
极片对齐精度	3. 5. 8

极耳对齐度.....	3. 5. 12	面密度.....	3. 5. 18
稼动率.....	3. 5. 30		
关键产品特性.....	3. 5. 33	N	
关键控制特性.....	3. 5. 34	内短路.....	3. 8. 2
监控与数据采集.....	3. 5. 45	浓差极化.....	3. 1. 7
降级.....	3. 5. 54	能量效率.....	3. 1. 39
纠正措施.....	3. 5. 56	凝胶聚合物锂离子电池.....	3. 2. 9
洁净度.....	3. 6. 1	粘度.....	3. 5. 14
洁净车间.....	3. 6. 2		
基于模型的设计.....	3. 7. 28	O	
机器数据采集.....	3. 7. 34	OCV 测试机.....	3. 4. 51
		欧姆极化.....	3. 1. 8
K			
开卷.....	3. 5. 1	P	
开路电压.....	3. 1. 19	片幅张力.....	3. 5. 6
壳体电压.....	3. 1. 20	平压.....	3. 3. 19
克容量.....	3. 1. 46	平压机.....	3. 4. 50
扣式锂离子电池.....	3. 2. 33	配对合格率.....	3. 5. 24
颗粒度.....	3. 5. 16	破裂.....	3. 8. 8
控制图.....	3. 5. 42		
控制层.....	3. 7. 4	Q	
		切叠一体机.....	3. 4. 24
L		气密性测试.....	3. 3. 35
六西格玛.....	3. 5. 35	全固态锂离子电池.....	3. 2. 8
老化.....	3. 3. 38	全自动卷绕机.....	3. 4. 17
连接件.....	3. 2. 29	全自动注液机.....	3. 4. 43
铝塑封装膜.....	3. 2. 24	缺陷.....	3. 5. 50
锂离子电池.....	3. 2. 2	潜在失效模式与后果分析.....	3. 5. 58
锂离子电池生产设备.....	3. 4. 1	起火.....	3. 8. 9
铝塑膜成型机.....	3. 4. 46		
锂离子电池制造制氮系统.....	3. 4. 59	R	
锂离子电池真空干燥隧道炉.....	3. 4. 60	人机交互.....	3. 7. 25
锂离子电池制造真空系统.....	3. 4. 61	入壳.....	3. 3. 28
锂离子电池制造除湿系统.....	3. 4. 62	软包装锂离子电池.....	3. 2. 11
锂离子电池制造压缩空气系统.....	3. 4. 63	热压.....	3. 3. 18
料卷对齐度.....	3. 5. 11	软包装全自动封装线.....	3. 4. 47
良品率.....	3. 5. 21	软包装电池除气封装机.....	3. 4. 48
零缺陷.....	3. 5. 51	软包装电池切折烫一体机.....	3. 4. 49
粒径.....	3. 6. 5	人机界面.....	3. 7. 26
锂枝晶.....	3. 8. 1	柔性.....	3. 7. 27
滥用.....	3. 8. 5	热失控.....	3. 8. 3
		热失控.....	3. 8. 4
M			
毛刺.....	3. 5. 15		
脉冲焊.....	3. 3. 24		

S		系统集成.....	3. 7. 12
上料.....	3. 3. 1	信息融合.....	3. 7. 14
水系锂离子电池.....	3. 2. 6	详细生产排产.....	3. 7. 22
剩余容量.....	3. 1. 44	协同能力.....	3. 7. 23
竖向贴胶.....	3. 3. 15	系统集成技术.....	3. 7. 36
上料系统.....	3. 4. 2	泄漏.....	3. 8. 6
隧道式烘干炉.....	3. 4. 57	泄气.....	3. 8. 7
收卷.....	3. 5. 2	Y	
生产效率.....	3. 5. 31	一封.....	3. 3. 32
双向追溯.....	3. 5. 40	阳极.....	3. 2. 13
失效模式分析.....	3. 5. 57	阳极极化.....	3. 1. 5
生产件批准程序.....	3. 5. 59	阴极极化.....	3. 1. 6
设备层.....	3. 7. 3	液态锂离子电池.....	3. 2. 4
数字化车间.....	3. 7. 29	阴极.....	3. 2. 14
数据资产.....	3. 7. 30	圆柱形锂离子电池.....	3. 2. 32
数字化.....	3. 7. 31	圆柱制片卷绕一体机.....	3. 4. 26
数字化制造.....	3. 7. 32	圆柱全自动卷绕机.....	3. 4. 28
数字孪生.....	3. 7. 33	圆柱电池自动入壳机.....	3. 4. 38
生产数据采集.....	3. 7. 35	圆柱电池底壳焊接机.....	3. 4. 39
T		圆柱电池自动滚槽机.....	3. 4. 40
体积(比)功率.....	3. 1. 50	圆柱电池盖帽焊接机.....	3. 4. 41
体积(比)能量.....	3. 1. 48	圆柱电池自动封口机.....	3. 4. 42
涂布.....	3. 3. 7	圆柱电池套膜机.....	3. 4. 45
脱气.....	3. 3. 34	移动纠偏.....	3. 5. 5
涂布干厚度公差.....	3. 5. 20	压实密度.....	3. 5. 19
统计过程控制.....	3. 5. 46	预防措施.....	3. 5. 55
统计质量控制.....	3. 5. 47	应用软件.....	3. 7. 9
W		应用程序接口.....	3. 7. 10
外垫片.....	3. 2. 35	原始数据.....	3. 7. 20
完全充电.....	3. 1. 24	Z	
物料净化用室.....	3. 6. 4	Z 字型自动叠片机.....	3. 4. 22
物联网.....	3. 7. 15	中心柱.....	3. 2. 40
危害等级.....	3. 8. 13	正极片.....	3. 2. 17
X		自放电.....	3. 1. 29
X-ray 检测.....	3. 3. 26	直流阻抗.....	3. 1. 21
芯包.....	3. 2. 12	自放电速率.....	3. 1. 30
循环寿命.....	3. 1. 40	质量(比)能量.....	3. 1. 47
X-Ray 检测机.....	3. 4. 37	质量(比)功率.....	3. 1. 49
行进间纠偏.....	3. 5. 4	正极端子.....	3. 2. 27
芯包对齐度.....	3. 5. 10	终止胶带.....	3. 2. 37
悬浮粒子.....	3. 6. 6	转移涂布.....	3. 3. 8
		真空烘烤.....	3. 3. 20
		注液.....	3. 3. 36

组件装配.....	3. 3. 42	质量控制.....	3. 5. 43
真空搅拌机.....	3. 4. 4	质量管理体系/质量保证.....	3. 5. 44
自动叠片机.....	3. 4. 20	重要质量特性.....	3. 5. 61
制袋式自动叠片机.....	3. 4. 23	智能制造.....	3. 7. 1
自动入壳机.....	3. 4. 34	智能制造系统.....	3. 7. 2
真空负压化成机.....	3. 4. 55	中间件层.....	3. 7. 6
真空干燥炉.....	3. 4. 56	资源要素.....	3. 7. 11
整体材料利用率.....	3. 5. 29	智能生产.....	3. 7. 16
质量管理.....	3. 5. 36	智能工厂.....	3. 7. 17
质量追溯.....	3. 5. 37	智能装备.....	3. 7. 21
正向追溯.....	3. 5. 38	追溯.....	3. 7. 37
