

调整浇口解决电池槽产品缺陷的方法

陶永亮

(重庆川仪工程塑料有限公司,重庆 400712)

摘要 针对汽车蓄电池槽注射成型过程中出现的问题,详细阐述了利用调整浇口改善电池槽缺陷的方法,并对调整成型工艺改善电池槽缺陷的方法也进行了介绍。经生产实践验证,利用调整浇口改善电池槽缺陷的方法操作可行,能够保证电池槽的质量。

关键词 浇口调整 解决 电池槽 产品缺陷 方法

1 蓄电池槽概述

蓄电池塑料外壳由电池盖和电池槽组成。目前,我国汽车干荷起动机蓄电池槽和免维护、少维护起动机蓄电池槽用料均为共聚聚丙烯(PP),熔体流动速率为2~8 g/10 min。电池槽结构如图1所示,部分主要尺寸如表1所示。

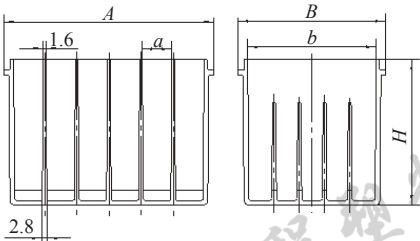


图1 105Ah以下型号的电池槽尺寸示意图

表1 105Ah以下型号部分电池槽主要尺寸 mm

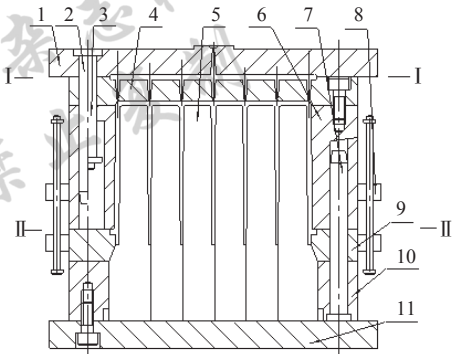
尺寸	型 号				
	36	45	60	80	105
A	197	238	258	303	405
B	129	129	168	168	171
H	190	192	192	192	205
a	29.5	36.5	39.5	47.2	61
b	117	117	156	156	160

电池槽由6个单体室构成,每个单体室盛装一组电池,电池电压为2 V、6组共12 V,每个单体室之间不能有穿格和漏眼,否则会影响整个电压。单体室之间为中间隔,槽体为深腔,薄壁制品,脱模斜度较小。蓄电池装配中槽与盖的热封配合要求较严,槽口平整性要好(即5个中间隔与四周在一个平面上),以便于做穿壁焊孔和热封。中间隔两面还有4根高为0.5 mm的加强筋。注射成型中对电池槽的要求是各个筋格要平直,上口不能有弯曲,下面也不能有象瓦片状的弯曲变形,五个中间隔厚度要均匀一致,槽表面不能有较大的收缩痕迹。由此可见,电池槽的注塑具有一定的难度。因而笔者就蓄电池槽在成型过程中出现的缺陷,探讨了如何通

过调整浇口等方法对电池槽质量缺陷进行改善,为实际生产提供一定的参考。

2 模具基本结构

电池槽模具基本结构形式为三板式双分形面模具,采用多个针点式浇口进料,采用勒板、脱模拉杆组合进行脱模,模具型芯为6件组合式,型腔与型芯用水管冷却,如图2所示。



1—上模板; 2—定模导柱; 3—限位拉杆; 4—浇口板; 5—型芯组;
6—型腔板; 7—动模导柱; 8—脱模拉杆组合; 9—勒板;
10—固定板; 11—下模板

图2 电池槽模具结构示意图

模具动作原理为模具在开模时,首先从上模板1和浇口板4之间的I处分离,型腔部分随型芯后移,至限位拉杆3进行限位。此时型芯和型腔在型腔板6和勒板9之间II处开始分离,后移过程中,脱模拉杆组合8带动勒板9,勒板9将其制品从型芯中脱出。

3 浇口形式和位置

电池槽模具设计中,浇注系统设计的好坏对制品性能、外观和成型难易程度影响颇大,而其中浇口的形式和位置是一个关键的设计变量。制品的质量好坏很大程度上取决于浇口的形式和位置,一个不正确的浇口形式和位置将会导致过压、高剪切率、低

强度熔接痕和翘曲等一系列的缺陷^[1]。电池槽模具分流道的布置形式取决于型腔的布局,其遵循的原则应是排列紧凑,能缩小模板尺寸、减小流程,锁模力能大致平衡等,采用平衡式的浇口布置形式如图3所示。图3浇口形式的主要特征是从主流道到各个型腔的分流道长度、断面形状及尺寸均相等,以达到各单体室能同时均衡进料的目的。浇口是连接分流道和型腔的桥梁,它具有两个功能:①对塑料熔体流入型腔起控制作用;②当注塑压力撤消后,浇口固化,封锁型腔,使型腔中尚未冷却固化的塑料不会倒流。电池槽模具的浇口应采用长度很短(0.5~2 mm)而截面又很狭窄的小浇口,比如针点式浇口。针点式浇口又名橄榄形浇口或菱形浇口,是一种尺寸很小的浇口。一般情况下,电池槽的浇口由6针式点浇口和7针式点浇口为主,如图3所示。

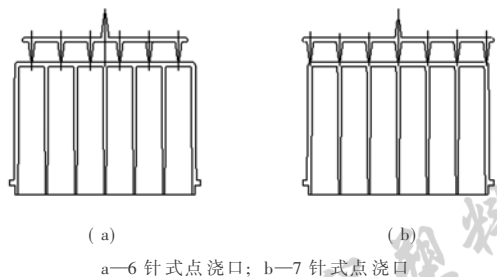


图3 电池槽模具浇口的布置形式

6针式点浇口的优点是充模时不会因喷射形成制品缺陷,在充模开始的瞬间不会导致型芯偏倒、折断等,缺点是在制品出现异常时点浇口的调整很不方便,难以解决制品的缺陷。7针式点浇口的优点是容易直观地进行浇口平衡调节,缺点是浇口稍有不平衡时个别浇口充模快,型芯容易向充模速率慢的一边偏倒,而且充模过程中采用高压时料流形成的湍流流动会导致喷射形成气泡夹层,造成严重的型芯一边偏倒、容易包模等问题^[2]。

4 电池槽制品缺陷及浇口调整

根据生产的需要,电池槽模具(针对105Ah以下型号)一般采用7针式点浇口,以便于通过调整浇口来调节制品的缺陷。7针式点浇口对浇口的位置要求比较高,浇口的中心位置和其左右两边的型芯之间必须有精确的对应,如图2所示。36~105型号的电池槽其模具浇口主流道的长度在190~390 mm之间,浇口距离在30~61 mm之间,不同的流道长度对浇口调整有不同的作用,流道越长离中心进料处的浇口需要的孔径就越大,但这会严重影响流道内的流动平衡,因此对浇口的调整是解决由

流动不平衡导致的制品缺陷的关键。

4.1 短射法调整

所谓短射法,就是不使用保压,即通过设定保压压力为零,保持保压时间不变,根据不同的切换位置,从大到小,依次注射成型为不完整的制品的方法。在短射的情况下最能反映出每个浇口位置熔体流动的情况,特别是电池槽模具上7个浇口位置的流动情况。因为浇口孔径较大会导致浇口流速大,注射的料量会随之提高,从而出现进料不均的现象,因而需要根据流动情况调整浇口的大小。图4为采用短射法观察到的电池槽进料情况。由图4可以看出,熔体基本充满电池槽的两侧部分,但5个中间隔未充满的现象比较严重,这说明电池槽两侧对应的两个浇口孔径较大,熔体很快充满两侧部分,而5个中间隔虽然离中心进料处比较近,但是所对应的浇口比较小,流速较小,相同时间内熔体很难充满,因而浇口需要调整。



图4 采用短射法观察到的电池槽进料情况

对浇口的调整一般采用对浇口孔径进行放大和缩小两种方法。对流速较大的浇口采用平头状的专用工具从型腔平面方向,对着浇口小孔轻轻敲击,以便起到缩小浇口孔径、缓慢流速的目的;对于流速较小的浇口则采用针尖状的工具从浇口锥度方向,对着浇口小孔轻轻敲击,以便起到放大浇口孔径、加快流速的目的。笔者主要针对流速较慢的浇口进行调整,调整后的结果如图5所示。由图5可以看出,短射法下7个浇口的进料变得较为平衡,这说明调整后浇口孔径大小的差别不是很大,由此反映出浇口大小的调整可以控制熔体的均衡流动。

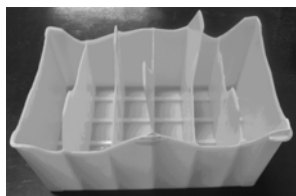


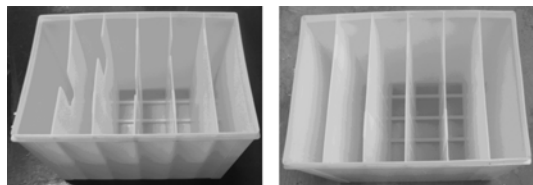
图5 短射法下浇口调整后电池槽的进料情况

4.2 充满法调整

在短射法下,将7个浇口孔径调整到基本满足各浇口进料流速相同的情况下,可以用充满法进一

步对个别的浇口大小进行调整。所谓充满法就是按照正常注塑工艺进行注射成型,观察正常注塑情况下成型的制品是否存在某些缺陷的方法。

图6所示为充满法调整浇口前后电池槽的进料情况。



(a)

(b)

a—充满法调整前; b—充满法调整后

图6 充满法调整浇口前后电池槽的进料情况

由图6可以看出,在用充满法调整前,电池槽左边2个中间隔仍有未充满的现象,针对这两个中间隔所对应的浇口按上述方法进行轻微调整后,电池槽两侧及中间5个中间隔均已充满。但这种调整比较轻微,调整的难度也比较大,如果掌握不好,甚至会影响其它中间隔的成型。因而需要操作者慢慢调整,直到调整到注塑完好为止。

4.3 电池槽中间隔缺陷及调整

(1) 槽口(底部)弯曲

在注射成型过程中有时随材料或工艺的变化等因素,会出现中间隔槽口(底部)弯曲的情况,如图7所示。



图7 中间隔槽口(底部)弯曲情况

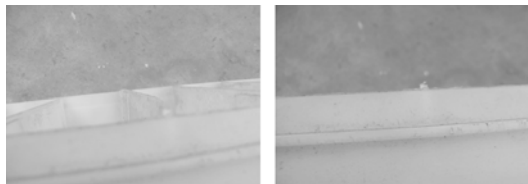
中间隔出现弯曲的原因是因为该处的中间隔进料较多,导致槽口(底部)膨胀,从而发生弯曲变形。除了工艺上需要调整外,也需要对浇口孔大小进行调整。一般来说,在缩小该处浇口孔径的同时,同时对其相邻浇口的孔径做适当的放大,这样相当于同时调整了各中间隔的厚度。由于各中间隔的厚度要求并不是很严格,只要相差不悬殊即可,因而即使调整到一个中间隔的上口有点轻微的弯曲也是可以接受的。为了防止电池槽两侧面向内收缩变形,需要用6个尺寸相等的定型块放在各中间隔之间,这样,即使有一格中间隔发生轻微变形,其在定型块的作用下也能够得到矫正,一般定型块需安放3 d以上才能撤出,定型块支撑情况如图8所示。



图8 定型块支撑情况

(2) 中间隔槽口过高

在注射成型过程中经常出现中间隔槽口过高的情况,如图9所示。



(a)

(b)

a—整个中间隔过高; b—中间隔某处过高

图9 中间隔槽口过高情况

由图9可以看出,其中一格中间隔比其它的高出1.5~2.5 mm,这对后续穿壁焊打孔及热封均有影响,因为打孔是以槽口平面为基准,若电池槽口平面不平,热封时高出的部分要先烫平,需要花费一定的时间(一般要烫5~6 s),这会影响整个面热烫时间。某一格中间隔槽口过高,其根本原因是相应的浇口进料过多,因而仍然需要通过调整浇口大小加以解决,即适当缩小该处浇口的孔径。当然也需要从成型工艺上做进一步的调整。

4.4 成型工艺调整

在利用调整浇口大小的方法解决电池槽的质量缺陷时,同时结合成型工艺的调整,解决电池槽质量问题会收到事半功倍的效果。一般可采用一级注射成型,将其它注射级作为补充用料和保压用料来使用;料筒温度设为210~280℃;注塑压力采用中等值,为4.5~8.0 MPa,压力太大容易涨模;注射速度则设为最大注射速度的32%~50%,速度过大,电池槽口容易出现烧焦,如图10所示。

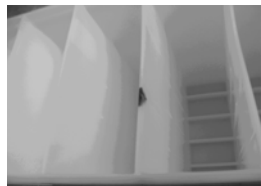


图10 槽口烧焦情况

如果将图10中烧焦的部位清理干净,可以发现该部位还会有熔接痕出现,调整的方法为降低注射速度或者在模具对应部位增设排气槽。

保压采用三级保压,主要控制槽口的完整度和平直度,如果保压参数设置不当,槽口会出现中间凹下的现象,值得注意的是保压1段的时间,因为该段时间对槽口完整度和平直度有直接的影响,所以需要的相对时间较长。保压压力为3.5~4.5 MPa,保压速度为最大保压速度的30%~35%,保压时间为2.5、1.5、1 s。冷却时间为30~50 s,冷却时间的长短主要视制品尺寸的大小和冷却水的状态而定。

由于PP为非极性结晶聚合物^[3],其结晶能力较强,提高模温有利于制品结晶度的增加。若模具温度过低,冷却速度过快,浇口过早冷凝,从而导致结晶度低、密度小、制品存在内应力,甚至引起充满不足和制品缺陷;若模具温度过高,则会导致制品收缩过大,底部也会出现拉伸变形。因此必须在电池槽模具型腔上开设冷却水道,每个型芯也必须有独立的冷却水道,这样才能保证模具温度的平衡。一般模具温度选择在60~70℃之间即可。

5 结语

调整电池槽模具上7个浇口的孔径大小,即是

在调整塑料熔体在流道中的压力、流动速率、物料特性和流道几何尺寸之间的关系,从而使熔体顺利通过流道,充满型腔,保证制品质量。

经过多次实际生产过程的调整和实践,笔者总结出一些经验,即对应于主流道中心进料处的浇口孔径相对小些,离中心进料处最近的两侧浇口孔径要相对大一些,且随着浇口与中心进料处的距离变长,浇口孔径依次增加,其增加的幅度为0.2~0.3 mm,依次类推,一般可解决电池槽的大部分缺陷。通过调整浇口的孔径大小,辅助于注射成型工艺的调整,经过多年的实践,方法可行,能够很好地保证电池槽的综合质量。

参考文献

- [1] 张甲敏. 注塑成型实用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 174~175.
- [2] 刘立阔, 袁竹岩. 在蓄电池塑料槽生产中包模现象的产生及其对策[J]. 蓄电池, 1994(1): 26~28.
- [3] 成都科技大学. 塑料成型工艺学[M]. 北京: 轻工业出版社, 1985: 153~154.

THE METHOD OF SOLVING BATTERY SLOT DEFECTS BASED ON ADJUSTING GATE

Tao Yongliang

(Chongqing Chuanyi Engineering Plastic Co. Ltd., Chongqing 400712, China)

ABSTRACT According to the problems occurred in the process of injection molding of the automobile battery slot, the method of using the adjustment of the gate to ameliorate the defects of battery slot was expounded detailedly and the method of using the adjustment of injection molding technics to ameliorate the defects was introduced also. According to the test of practical producing, the method of using the adjustment of the gate to ameliorate the defects of battery slot was practicable and could ensure the quality of battery slot.

KEYWORDS adjustment of gate, solve, battery slot, product defects, method

欢迎查询有关广告

对于在我刊刊登的所有广告,如读者需要查询更详细的资料或了解情况,请填好《读者查询广告资料服务卡》后寄回或来函。本杂志社将为您提供或转请有关单位提供资料,以满足您的要求。如需购买任何广告单位的材料、设备、仪器及配件等产品,我社将帮助您联系,以保证产品质量,争取优惠价格。欢迎各单位在我刊刊登广告。刊登办法函索即寄。

《工程塑料应用》读者查询广告资料服务卡

No. _____

读者姓名 _____ 单位 _____ 邮政编码 _____

通讯地址 _____ 电话 _____ E-mail: _____

欲获得《工程塑料应用》 _____ 年第 _____ 期第 _____ 页 _____

广告中有关 _____ 的详细资料。

如空位不够,请另附纸。填好后请寄回。

山东省济南市 108 信箱杂志社

邮政编码: 250031