

气体辅助注射成型技术在电视机结构设计中的应用

张德强

(四川长虹电子集团公司, 绵阳 621000)

摘要 介绍应用传统注射成型技术和气体辅助注射成型技术时, 电视机结构设计方法的变化和区别, 比较了它们在设计和生产上的优缺点。其中, 在电视机面框和后盖的连接方式、显像管的安装固定方式、显像管的支撑方式、面框中螺钉柱的具体尺寸, 以及面框底板前端部分的形状确定等诸多方面作了说明, 这些设计的变化均可供设计师在进行塑料零件产品设

关键词 气体辅助注射成型技术 塑料零件 结构设计 电视机

气体辅助注射成型技术(以下简称气辅成型技术)是在传统注射成型工艺基础上发展起来的一种注射成型方法。它突破了传统注射成型技术给设计带来的局限性, 对塑料零件设计原则和模具制造技术进行了更新。这项技术应用于电视机的结构设计中, 在提高整机结构强度、防止缩痕、提高产品表面质量、提高生产效率、降低成本等方面有着显著的优越性。与传统注射成型技术相比, 气辅成型技术使电视机面框的结构在设计方法上发生了很大变化。

1 面框与后盖连接方法的改变

1.1 应用传统注射成型技术时的连接方法

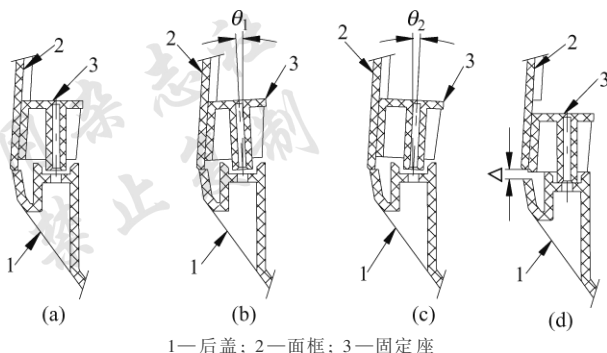
应用传统注射成型技术, 在进行电视机的结构设计时, 面框与后盖之间的连接要通过一个中间件(称之为固定座), 装配连接关系如图 1 a 所示。工艺流程为: 面框压制出来后, 首先用塑料粘合剂将固定座粘结在面框的左/右侧面(或顶面)上, 待塑料粘合剂固化后再将面框进行喷漆处理, 然后配线生产, 通过紧固自攻螺钉合紧面框和后盖。这种方法存在以下问题:

(1) 生产周期长 面框和固定座要分别注射成型, 且固定座的粘结需要固化时间, 当面框和固定座使用 HIPS 塑料时, 塑料粘合剂用乙酸乙酯, 固化时间需要 24 h。固定座与面框粘结面的材料溶解程度直接影响到粘结强度, 若粘结不牢, 会出现固定座掉落的现象。

(2) 塑料粘合剂一般为挥发性溶剂, 对现场操作工人的健康有害。

(3) 产生装配偏差 粘结固定座过程中可能会出现轴向方向偏差 θ 或 θ_1 , 如图 1 b 和图 1 c 所示, 使得面框和后盖紧固自攻螺钉后, 面框的外表面(对应固定座粘结面处)出现凸包或凹坑的缺陷, 影响整机外观质量; 若固定座粘结不到位时, 面框和后

盖周边配合处出现间隙 Δ , 不能实现面框和后盖的紧密配合, 如图 1 d 所示。



1—后盖; 2—面框; 3—固定座

图 1 面框中固定座的装配及与后盖连接示意图

1.2 应用气辅成型技术后的连接方法

实际上, 传统连接方法产生的问题因粘结固定座所致。而应用气辅成型技术后, 就可不再使用固定座, 而充分发挥气辅成型优势, 使连接面框与后盖的长螺钉柱直接注射成型, 解决了上述问题。长虹电子集团公司 PF34G8 电视机面框结构设计中应用了气辅成型技术, 其面框宽度 W 达到 150 mm, 其左上角部分和长螺钉柱截面视图如图 2 所示。面框模具由广东东莞毅昌钢模公司制造完成。通过相关力学强度试验证明, PF34G8 面框长螺钉柱的强度是非常可靠的。这种长螺钉柱的内部芯子直径取值要适当, 此值过大时, 紧固自攻螺钉时可能会产生滑丝, 不能满足攻丝强度要求; 此值过小时, 有可能在攻丝过程中产生过大的塑料挤压阻力, 不利于生产效率的提高, 严重者有可能使螺钉柱产生发白, 甚至于挤爆开裂。使用不同直径的自攻螺钉, 要设计相应尺寸的螺钉柱, 当使用 4 mm 自攻螺钉时, 面框中螺钉柱的设计取值:

螺钉柱直径为 8 mm;
螺钉柱芯子口部直径为 3.4 mm;
螺钉柱内部芯子斜度为 0°10';
螺钉柱内部芯子长度 d5 为 30 mm;
螺钉柱口部倒角为 1×45°;
塑料牌号为美国 DOW 公司 HIPS-492J。

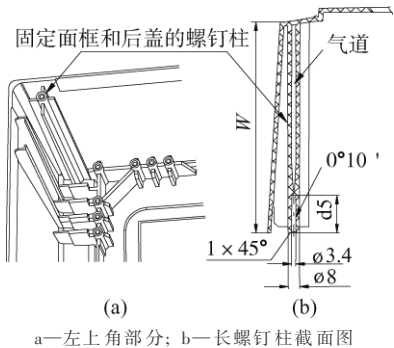
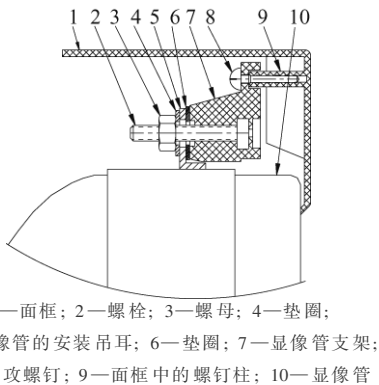


图 2 采用气辅成型面框螺钉柱设计示意图

2 显像管紧固方法的改变

2.1 应用传统注射成型技术时的紧固方法

显像管是电视机中最重的部件,显像管在面框中的固定方式对整机强度的影响至关重要。紧固显像管到面框上,显像管的四个安装吊耳为紧固部位,也是对应面框受力最大的部位,该部位的强度大小直接决定了电视机整机的结构强度。显像管紧固示意图见图 3。如何进行合理的结构设计,既能满足结构强度,又有良好的工艺性能,顺利实现模具制造和注射成型,这是设计师最为关心的。



1—面框; 2—螺栓; 3—螺母; 4—垫圈;
5—显像管的安装吊耳; 6—垫圈; 7—显像管支架;
8—自攻螺钉; 9—面框中的螺钉柱; 10—显像管

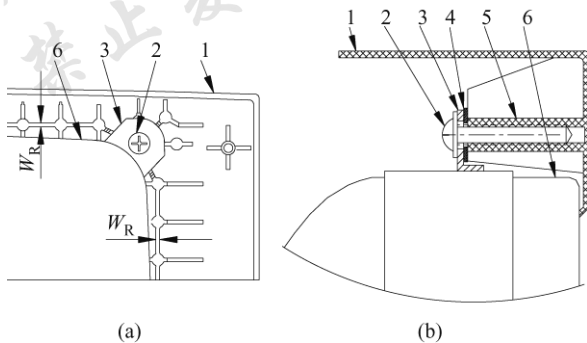
图 3 应用传统注射成型的显像管紧固示意图

在应用传统注射成型技术时,电视机面框中螺钉柱直径一般为 8 mm,对应使用的自攻螺钉直径为 4 mm,与螺钉柱相连的加强筋宽度 W_R 小端尺寸为 1.6 mm,大端尺寸控制为 1.8 mm, W_R 的意义如图 4 a 所示。若因强度需要,增大螺钉柱直径和加强筋宽度 W_R ,会在面框表面产生缩痕。为避免此问题出现,保证结构强度和零件表面质量,进行结构

设计时一般是通过一个过渡零件(称为显像管支架)来紧固显像管,装配方法如图 3 所示。其中显像管支架既可为注塑类零件,也可为钣金类零件,根据电视机屏幕尺寸大小、强度需要而定。一般大屏幕电视机采用注塑件,内部嵌高强度螺栓。作为主要受力部件,注塑显像管支架要求所用的塑料材料具有较高的力学性能,尤其是弯曲强度性能指标,一般采用特种牌号 ABS 塑料,如台湾奇美公司 ABS-709。

2.2 应用气辅成型技术后的紧固方法

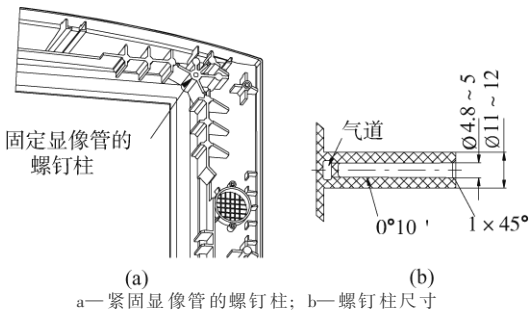
应用气辅成型技术后,面框中的加强筋宽度 W_R 可以加宽,自攻螺钉柱直径尺寸可以加大,从而应用传统注射成型方法时所存在的表面缩痕问题迎刃而解,图 3 中显像管安装方式就能取得突破,直接用 4 颗自攻螺钉紧固显像管。长虹 PF2915 电视机面框就是按此设计思路进行设计的,显像管的紧固方法如图 4 b 所示。



1—面框; 2—自攻螺钉; 3—显像管的安装吊耳; 4—垫圈;
5—面框中固定显像管的螺钉柱; 6—显像管
a—面框中加强筋示意图; b—自攻螺钉直接紧固显像管

图 4 应用气辅注射成型的显像管紧固示意图

选用紧固显像管的自攻螺钉型号和面框中对应螺钉柱的尺寸设计十分重要。当使用直径 6 mm 自攻螺钉紧固显像管时,面框中螺钉柱(如图 5 所示)的设计取值:



a—紧固显像管的螺钉柱; b—螺钉柱尺寸
图 5 紧固显像管的螺钉柱及螺钉柱尺寸示意图

螺钉柱直径为 11~12 mm;

芯子口部直径为 4.8 ~5 mm;
螺钉柱内部芯子斜度为 0°10';
螺钉柱口部倒角为 1 ×45°;
加强筋宽度 W_R 为 3 ~5 mm;
塑料牌号为美国 DOW 公司 HIPS -492J。

2.3 两种结构设计方法的优缺点

两种结构设计方法的优缺点见表 1。

表 1 两种结构设计方法的优缺点

项目	传统注射成型	气辅注射成型
面框表面质量	中等	好
面框注射工艺难度	中等	高
生产效率	低	高
生产人员及工位	多	少
零件(注塑件)	多	少
紧固件种类及数量	多	少
结构强度	好	好
结构设计	复杂	简单
生产用材料种类	多	少

2.4 注意事项

实际生产中,若气体在注塑过程中的工艺参数控制不好,很可能在螺钉柱中产生串气现象,如图 6 所示,需采取措施避免这种现象发生。

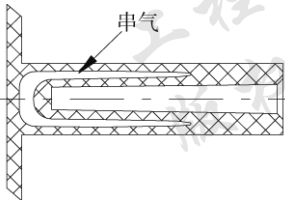


图 6 螺钉柱串气示意图

3 显像管支撑方式的改变

显像管为电视机中最重的部件,如 74 cm(29 英寸)纯平显像管重 36 kg,韩国三星 86 cm(34 英寸)纯平显像管重 60 kg。若显像管装入面框后,面框强度不足,则会出现面框立不住,或面框能立住,但显像管摆动幅度过大,出现稳定性不好的现象,造成流水线生产工艺性不好。显像管装入面框后侧面截面示意图如图 7 a 所示,为避免此类问题出现,结构设计时要采取措施。

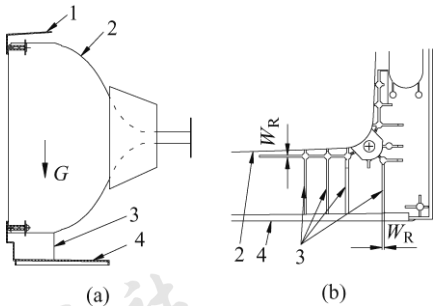
3.1 应用传统注射成型技术时的支撑方式

应用传统注射成型技术,当加强筋宽度尺寸小时,则面框强度不足以支撑显像管;而加强筋宽度尺寸大时,面框表面缩痕问题不能解决。人们常在结构设计时,在显像管下部与面框底板之间增加一个塑料支撑零件,如图 7 a 所示。

3.2 应用气辅成型技术后的支撑方式

在应用气辅成型技术后,充分利用气辅成型技

术的优势,加大加强筋的宽度,在面框中使用支撑架零件的部位按加强筋方式进行设计,用加强筋来支撑显像管,而且加强筋与面框一起注射成型,不再使用支撑架零件,就提高了生产效率,降低了生产成本。PF2915 彩电面框就是按上述思路设计加强筋,如图 7 b 所示,图中加强筋宽度 W_R 为 3 mm。



1—面框; 2—显像管;

3—支撑架(或加强筋); 4—面框中的底板部分

a—显像管安装截面; b—加强筋支撑显像管图

图 7 面框中显像管安装截面示意图

4 面框底板设计方法的改变

在电视机结构设计中,底板也是一个很重要的部分,其中面框底板部分截面示意图如图 8 所示。底板前端部分有代表意义的外观样式类型有 2 种,如图 9 a 所示。

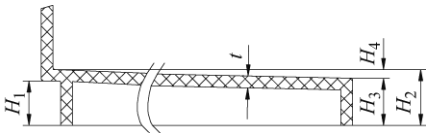


图 8 面框底板部分示意图

4.1 应用传统注射成型技术时的面框底板设计

应用传统注射成型技术时,要保证外观结构设计的合理性,应保持下式成立:

$$H_2 - H_1 \leq t \tag{1}$$

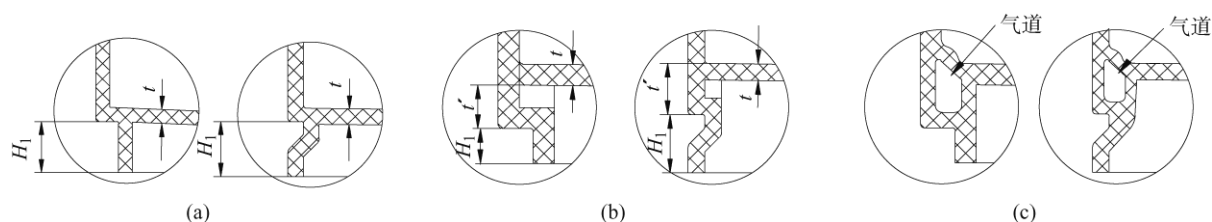
式中: t ——底板厚度尺寸。

若式(1)不成立,则会出现设计不合理的情况,如图 9 b 所示。在传统注射成型时,该问题很难解决。

4.2 应用气辅成型技术后的面框底板设计

在应用气辅注射成型技术后,图 9 b 中问题的解决将变得简单,可对应按图 9 c 所示方式进行结构设计,就避免了对外观造型的修改。注意,此时式(1)并不见得一定成立。

长虹 PF2915 电视机结构设计时就遇到图 9 b 所示情况,因应用了气辅成型,按图 9 c 进行设计,结果很成功,而且面框下部底板转角处的结构强度



a—底板前端外观; b—底板前端设计不合理; c—气辅成型改变设计

图9 面框下部底板前端局部放大示意图

得到了提高。

5 结语

气体辅助注射成型技术在电视机结构设计中的应用解决了困扰设计师的许多问题。随着气体辅助注射成型技术工艺方法的逐步成熟,其应用肯定会愈加广泛。

参考文献

- 1 申长雨,陈静波,刘春太,等.气体辅助注射成型技术.工程塑料应用,1999,27(9):25
- 2 王东燕,梁瑞凤.气体辅助注射成型技术的应用.工程塑料应用,1999,27(1):7
- 3 徐佩弦.塑料件的设计.北京:中国轻工业出版社,2001.

APPLICATION OF THE GAS-ASSISTED INJECTION MOLDING IN TV STRUCTURE DESIGN

Zhang Deqiang

(Sichuan Changhong Electric Group Co., Mianyang 621000, China)

ABSTRACT The changes and the differences of the design method in the design of TV structure are introduced when applying the traditional injection molding and the gas-assisted injection molding. The advantages and disadvantages in the design and the production are compared. Such aspects as the way of joint between the front cover and the back cover of TV, the way of installment and fixation of CRT, the way of the CRT supporting, the detail dimensions of the screw bolts in the front cover and the specific shape of the front-end of the front cover are simply instructed. These design changes can be supplied to the other designers for reference in the design of the plastics parts.

KEYWORDS gas-assisted injection molding, plastics part, structure design, TV

GE 公司全球研发中心在上海浦东设立

GE 全球研发中心将于今年上半年在上海浦东张江高科技园正式启动。这将是跨国公司在华设立的最大规模的研发机构。位于张江的 GE 全球研发中心是 GE 第三个全球研发中心。1990 年,GE 在国内纽约州斯克耐特底建立第一个研发中心;2000 年,GE 第二个研发中心在印度设立。通用电气(中国)有限公司董事长并首席执行官孙礼达透露:位于浦东的 GE 研发中心,将把 GE 各业务部门在中国的研发力量集中到张江,其中包括漕河泾的 GE 上海研发中心及 GE 塑料集团、有机硅集团和照明集团的中国或亚洲研发中心。

(沈镇平)

陶氏张家港环氧树脂厂开工

位于张家港的 4.1 万 t/a 的陶氏化学公司环氧树脂工厂已如期投产,首批产品全部合格。该厂生产的固体环氧树脂主要用于粉末涂料,环氧树脂固体溶液及溴化环氧树脂分别用于船舶和工业防腐涂料及电子层压板的生产。据陶氏环氧树脂产品的中间体业务部门负责人介绍,这套新装置将和陶氏设在韩国的 3 万 t/a 工厂及位于日本的 4 万 t/a 工厂共同组成一个完善的供应网络,为全球环氧树脂需求最集中

的地区提供服务。

(周塑)

LG 欲增加在中国的 PVC 产能

国家发改委已批准 LG 化学公司与福建石化公司在泉州建设 PVC 合资企业。该合资企业总投资为 4.3 亿美元,包括建设一套 16 万 t/a 的氯碱装置和一套 40 万 t/a 的 PVC 装置。据悉,该 PVC 装置将是 LG 化学公司在中国的第二套装置。此前,天津 LG 大港化学公司在天津已拥有一套 24 万 t/a 的 PVC 装置,2003 年该装置产能将增加到 34 万 t/a。LG 化学公司计划在 2005 年使其在中国的 PVC 产能增加到 57 万 t/a,2010 年增加到 110 万 t/a。

(周塑)

西安石油学院研制的废塑料炼油装置问世

一种能够将废塑料垃圾通过非催化裂解转化为高燃油或汽油馏分、柴油馏分和液化气的“可连续工业化生产的废塑料炼油装置”问世,并获得国家专利。该技术是由西安石油学院姜皓教授研制成功的,该技术有望为消灭白色污染开辟一条新路。

该专利的特点是不加催化剂,并在较低温度常压下进行液相裂解,无“三废”排放,可连续安全运转,并能够一机多用,既可炼塑料,又可炼工业废油,还可炼重油。(刘塑边)