

# 呋喃树脂砂在铸造生产中的应用及质量控制

姚 青, 陈文斌, 李俊峰

(维美德西安造纸机械有限公司, 陕西西安 710086)

**摘要:** 从技术管理、质量管理和生产管理角度介绍了呋喃树脂砂在铸造生产中的应用和质量控制要点, 强调只有通过加强现场管理和过程控制、逐步提高员工的质量意识、提高生产过程的操作质量、变被动管理为主动管理, 才能有效保证产品的内在质量和表面质量。并强调技术人员和管理人员要有创新意识和服务意识, 及时解决和处理生产过程中出现的问题, 不断提高企业的技术水平和管理水平。

**关键词:** 树脂砂; 铸造; 过程控制; 质量管理

**中图分类号:** TG221<sup>+</sup>.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4977 (2007) 02-0206-05

## Application and Quality Control of Furan Resin Sand in Foundry Production

YAO Qing, CHEN Wen-bin, LI Jun-feng

(Valmet Xi'an Paper Manufacturing Machinery Co. Ltd., Xi'an 710086, Shanxi, China)

**Abstract:** This paper refers to the application of furan resin sand in foundry and the key points of quality control from the viewpoint of technological management, quality management as well as production management. Importance has been attached to site management and process control, gradual improvement of employees' quality awareness and enhancement of operation throughout production processes. Only when the passive mode of management has been turned into an active one, can both the internal and external quality of products be effectively guaranteed. Meanwhile, the emphasis has been placed on the innovation and service of technical and managerial staff so as to resolve the issues arising in the course of production, thus improving the technical strength and management of the company on a continual basis.

**Key words:** resin sand; foundry; process control; quality management

呋喃树脂砂是近20年来发展最快的铸造工艺之一, 用呋喃树脂砂生产的铸件, 尺寸精确、表面光洁、棱角清晰、废品率低, 并能节约造型工时、提高生产效率、改善劳动条件和生产环境。2003年, 我公司对铸造车间进行技术改造, 建立了一条现代化的树脂砂生产线, 在该条生产线正式投产前, 我们做了大量细致的准备工作, 通过对员工进行系统的技术培训, 制定相关的规章制度和操作规范, 顺利实现了由粘土砂生产工艺向树脂砂生产工艺的转变。通过两年多的生产实践, 我们深深地认识到, 加强过程控制和现场管理, 是提高产品质量的根本。下面就对铸造生产各工序的过程控制作一阐述。

### 1 铸造工艺的控制

呋喃树脂砂的特点是瞬间发气量大, 高温溃散性好, 易产生气孔、夹渣和冲砂缺陷, 在设计浇注系统

时, 应坚持快速、平稳、分散的浇注原则, 浇注系统的截面积要比粘土砂工艺稍大一些, 内浇道要分散放置。为提高挡渣能力, 可在浇注系统中放置过滤网; 为避免冲砂, 在中大型铸件的生产中, 应采用陶瓷管做直浇道, 直浇道下应放置耐火砖或陶瓷片。

树脂砂强度高、刚性好, 铸件不易产生缩孔缺陷, 故应采用相对较高的浇注温度, 以避免出现气孔和夹渣缺陷, 厚大铸铁件的浇注温度也不应低于1 320 ℃。

采用底板造型的产品, 铸造工艺员应绘制模样底板布置图, 将底板尺寸、模样和定位销的安装位置、浇注系统的尺寸、位置以及所选用的砂箱尺寸表示清楚, 以便模样制作和造型生产。

对于关键产品, 应制定详细的操作说明和生产注意事项, 并在投产前向造型工进行宣贯, 产品投产后, 主管工艺员要现场跟踪, 指导造型工按工艺规范操作, 以减少因操作失误造成的废品。

收稿日期: 2006-08-22收到初稿, 2006-11-06收到修订稿。

作者简介: 姚 青 (1963-), 男, 山东青岛人, 铸造技术经理, 高工, 研究方向为铸造技术管理和质量控制。电话: 029-84363147,

E-mail: xuan.qin@metso.com

2 模样质量的控制

制作模样底板时,应保证各支撑板高度一致,并用多层板制作面板,以保证底板的平整度,对于大型底板,要用金属结构件加固,以避免底板变形。

为提高模样表面的平整度和强度,避免模样变形,在结构许可的情况下,模样的外表面和芯盒的内表面应包覆多层板,芯头和活块应尽可能采用多层板制作。

为保证模样的制作精度,所有样板在使用前必须经检验员检查确认,在车床上加工的模样在加工前,模样工应通知检验员复检。

为提高模样的定位精度,在模样底板上先画出“矩形方框线”,并以此为基准确定模样的定位中心线和定位销座的位置,安装和倒换模样时,应以“方框线”和模样的定位中心线作为测量基准。

加强现场管理,对模样制作过程中的不规范行为应及时制止,确保模样结构符合要求。加强模样后期处理工作,保证交付使用的模样表面平整光滑。

3 型砂质量的控制

3.1 原材料的选择及要求

3.1.1 原砂

树脂砂工艺对原砂的要求很高,原砂的粒度应根据主要产品的壁厚来确定,由于我公司主要以生产厚大铸件为主,且未配备原砂烘干设备,故选用了粒度为30/70目的烘干擦洗砂。其技术指标见表1。

表1 擦洗砂技术指标

Table 1 Technical index of scrubbed sand					
粒度	SiO <sub>2</sub> 含量	四筛含量	角形系数	含泥量	含水量
30/70目	>90%	>96%	≤1.3%	≤0.3%	≤0.3%

3.1.2 树脂、固化剂

国内生产树脂、固化剂的厂家很多,但具有自主研发能力、具备完善的检测设备和严密可靠的质量保证体系的厂家屈指可数。经试验、对比,我们选用了济南圣泉集团股份有限公司生产的环保型呋喃树脂和磺酸固化剂,树脂加入量一般为原砂重量的0.9%~1.0%。呋喃树脂技术指标见表2。

表2 呋喃树脂技术指标

Table 2 Technical index of furan resin			
游离甲醛 (%)	密度20℃ (g·cm <sup>-3</sup> )	粘度20℃ (MPa·s <sup>-1</sup> )	含氮量 (%)
≤0.05	1.15~1.20	≤20	2.5~3.5

根据气温的变化,应选用不同总酸含量的磺酸固化剂,固化剂的加入量与固化剂的总酸含量、环境温度和型砂温度有直接关系,其加入量一般为树脂加入量的30%~65%。经过两年多的生产实践,初步确定了表3所示的固化剂总酸含量与环境温度的对应关系。

表3 固化剂总酸含量与环境温度的对应关系

Table 3 The corresponding relation between total acid content of hardener & the environmental temperature

环境温度/℃	0~10	10~20	20~30	30~40
固化剂总酸含量 (%)	28~32	24~28	18~24	13~18

3.2 型砂工艺参数的控制

3.2.1 可使用时间

通常把型砂24 h的抗拉强度只剩下80%的试样制作时间称为型砂的可使用时间。在生产过程中,我们将型砂表面开始固化的时间作为型砂的可使用时间,一般情况下,型砂的可使用时间应控制在6~10 min,对于大型铸型或砂芯,可使用时间可延长至15 min,通过调整固化剂的加入量来控制型砂的可使用时间。

3.2.2 型砂强度

初强度:是指型砂在1 h的抗拉强度,型砂的初强度应控制在0.1~0.4 MPa。

终强度:是指型砂在24 h的抗拉强度,型砂的终强度应控制在0.6~0.9 MPa,决不要追求过高的终强度,否则会增加树脂的加入量、生产成本、气孔缺陷倾向,同时也会给旧砂再生处理增加麻烦。

3.2.3 起模时间

起模时间与型砂强度、型砂温度、环境温度、湿度、砂箱温度、铸型的复杂程度等诸多因素有关,在生产过程中,往往以与砂箱接触的型砂强度作为判断依据,如果用通气针沿箱壁往下扎,扎入深度平均小于20 mm时,即可起模。随着季节和气温的变化,起模时间一般控制在0.5~1.5 h。

3.3 再生砂的质量控制

3.3.1 灼烧减量的控制

灼烧减量过高会增加型砂的发气量,一般应将再生砂的灼烧减量控制在3%以下。可通过补加新砂、向铸型中填充废砂块、降低砂铁比等手段降低灼烧减量。在正常情况下,再生砂的灼烧减量每两周检测一次,为保证检测的准确性,要求在砂温调节器上的筛网上、在不同的时间段分三次取样,以平均值作为判断依据。

3.3.2 微粉含量的控制

微粉含量是指再生砂中140目以下物资的含量。微粉含量越高,型砂的透气性越差,强度越低。要控制微粉含量,必须保证除尘器处于良好的工作状态,并每天定期反吹布袋,清理灰尘。再生砂的微粉含量每两周检测一次,微粉含量应≤0.8%。

3.3.3 砂温的控制

理想的砂温应控制在15~30℃,如砂温超过35℃,将使型砂的固化速度急剧加快,影响造型操作,导致型砂强度偏低,无法满足生产要求。

在夏季,环境温度最高会达到40℃,在此情况下将砂温降到30℃以下是十分困难的,因此必须采用水

冷系统对再生砂进行降温。如果循环水的入水温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ , 就能将砂温降到 $32^{\circ}\text{C}$ 以下, 但当循环水的入水温度 $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 时, 降温效率将急剧下降, 如配备冷冻机组, 在炎热的夏季, 就可将循环水的入水温度控制在 $7\sim 12^{\circ}\text{C}$ , 砂温控制在 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

在冬季的正常生产情况下, 砂温不会低于 $5^{\circ}\text{C}$ , 不会出现因砂温偏低而影响生产的情况。

## 4 造型过程的质量控制

### 4.1 混砂过程的质量控制

开机前应检查压缩空气压力是否满足使用要求, 液料罐中的液料是否足够, 并按规范要求对设备进行检查、润滑和液料回流。按规范要求振打、反吹除尘布袋, 及时清除除尘器中聚积的粉尘。每天清理1~2次混砂槽, 每次清理完成后都应在混砂槽内壁和刀杆、刀片上刷脱模剂。混砂刀片的角度和刀片距混砂槽内衬的距离应符合规范要求。当混砂槽内衬和混砂刀片因过度磨损而无法正常使用, 应及时更换。当混砂过程出现异常时, 应及时通知维修人员检修。

### 4.2 脱模剂涂刷过程的质量控制

由于树脂砂没有退让性, 起模相对比较困难, 因此, 模样在首次使用前, 必须刷脱模剂, 在脱模剂未完全干燥前, 严禁填砂造型, 否则, 型砂易和模样粘连在一起, 难以起模。对于不易起模的模样, 在每次造型前, 均应刷脱模剂, 相对容易起模的模样, 应根据使用情况每隔一定次数刷一次脱模剂。刷脱模剂前, 应将模样表面清理干净, 打磨平整。

### 4.3 冷铁使用过程的质量控制

使用醇基涂料时, 冷铁部位的涂料层不易点燃, 极易在放置冷铁的部位产生蜂窝状气孔。为避免出现气孔缺陷, 铸铁冷铁在使用的前一天或使用当天应进行抛丸处理, 严禁使用表面锈蚀或有明显孔洞类缺陷的冷铁。冷铁在使用前应进行烘干处理, 待使用的冷铁应放在支架上, 以防吸潮。所有使用冷铁的铸型, 在点燃涂料时应采用燃气喷枪对冷铁部位进行助燃、烘烤, 合箱前, 必须对铸型再次烘烤。

### 4.4 填砂过程的质量控制

潮湿的砂箱在使用前应进行烘干。造型前, 应将模底板垫平、垫实, 避免造型填砂时底板变形。当砂箱表面温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 时, 严禁造型填砂, 否则与砂箱接触的型砂会因固化速度过快, 导致型砂强度急剧下降。树脂砂虽然有良好的流动性, 填砂时, 仍应用手或木棒对型砂进行紧实, 以提高铸型的紧实度; 特别是凹部、角部、活块、凸台下部以及浇注系统等部位, 必须春实, 否则容易产生机械粘砂和冲砂缺陷。为降低生产成本, 在吃砂量较大的空间应填充旧砂块, 流到砂箱外面的型砂应作为背砂及时使用。为提高铸型

(芯)的透气性, 应严格按工艺要求放置冒口, 铸型填砂完成后, 应在砂箱表面扎通气眼, 对体积较大或出气不畅的砂芯, 制芯时应预埋通气绳或通气管, 如砂芯的填砂面为工作面, 应将该面压光或用砂轮片修光。

### 4.5 涂料涂刷过程的质量控制

由于树脂砂的高温溃散性好, 对涂料的刷涂质量要求很高, 如果涂料层不致密或涂料附着力不强, 将极易造成冲砂或粘砂缺陷。因此, 刷涂料时涂料层应致密, 尤其要保证浇注系统和铸型侧面的刷涂质量。为提高铸件表面质量, 应将非加工面的涂料层打磨平整, 不能有明显的刷痕。为保证涂料能充分燃烧, 点燃涂料时, 要顺风、多点点燃, 在冬季, 要用燃气喷枪助燃。为保证铸型的表面强度, 对于工艺许可的“当天造型, 当天合箱”的小铸件的铸型, 在起模2 h后方可刷涂料; 其余产品的铸型应在造型次日刷涂料。

### 4.6 合箱过程的质量控制

对采用“一箱多件”生产工艺且单件重量 $\leq 50\text{ kg}$ 的薄壁小铸件, 如在中午12点前起模, 允许在造型当日合箱, 其余产品必须在造型次日合箱, 以减少产生气孔缺陷的几率。为避免铸型返潮、吸气, 应尽可能缩短合箱到浇注的时间。合箱前, 应将陶瓷管中和冒口根部的型砂清理干净。应按工艺要求选用合适的浇口箱或浇口杯。为避免铁液外溢, 应在冒口部位放置冒口圈并用型砂固定。打卡子或紧固螺栓时, 一定要插上定位销, 以防错箱。合箱结束后, 应向定位销套中灌散砂子, 以防铁液流入。为便于浇注, 相同材质的铸型要集中放置, 砂箱间距要合适。合箱当日未浇注的铸型, 如铸型或砂芯内放置冷铁, 必须在第二天开箱烘烤, 以避免出现气孔缺陷。

## 5 熔注过程的质量控制

为了保证铁液的熔炼质量, 采用冲天炉和工频电炉双联熔炼工艺, 用光谱仪现场测定铁液的化学成分, 确保铁液成分符合工艺要求。为了提高灰铸铁的强度、降低铁液的收缩倾向, 在配料时应加大废钢的使用量并在电炉内用增碳剂增碳。

由于树脂砂铸型的保温性能很好, 而我公司铸件又主要以厚大件为主, 为避免孕育衰退, 对高牌号灰铸铁采用Si-Sr-Ba复合长效孕育剂孕育, 对球铁采用Si-Ba复合长效孕育剂孕育。

为保证球铁质量的稳定性, 所有球铁件均采用电炉熔炼, 所用废钢均为碳素废钢; 不同牌号的球铁采用不同型号的球化剂。为避免产生石墨漂浮和石墨变异, 厚大球铁件均采用钼基重稀土球化剂,

因树脂砂发气量大, 极易产生气孔和夹渣缺陷, 故对熔注操作过程应严格控制, 应坚持“高温熔炼, 适温浇注”的原则。

应提高铁液包的修砌质量,修包时应将包壁上粘附的熔渣清理干净,铁液包在使用前应进行充分烘烤。

应严格控制每包铁液的浇注数量,以保证浇注温度符合工艺要求,浇注前,要认真扒渣,浇注时,要精心操作,避免熔渣浇入铸型,避免铁液溢流过多。

应按规定的数量和规格浇注试棒并转移铸造标识号,认真、如实地填写浇注记录,确保浇注包次、浇注顺序、浇注温度、浇注时间与实际相符。

## 6 清理过程的质量控制

应按工艺要求严格控制开箱时间,避免因开箱时间过早导致铸件变形,开箱时,要精心操作,及时将定位销套、冷铁和芯铁管检出。

铸件在脱箱后应进行预抛丸清理,以清除附着在铸件表面的浮砂,应根据铸件的结构确定吊挂方式和抛打时间,预抛后的铸件内外表面不应有明显的粘砂、氧化皮及铁锈。

对于非全加工的铸件,在清铲、打磨及热处理工序完成后应进行二次抛丸清理,清理后的铸件内外表面不应有粘砂、夹渣、氧化皮、铁锈以及其它异物存在;抛丸清理后应将铸件中的铁丸清理干净。

## 7 落砂、再生过程的质量控制

为避免损伤铸件和砂箱,不允许将铸件带入落砂机,应尽量避免砂箱与落砂机台面的剧烈撞击,应及时将落砂机上的浇冒口、冷铁、定位销套等杂物清理干净。落砂时应避免将砂温 $\geq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的型砂带入落砂机,以免损伤输送皮带。

加新砂时,严禁将湿砂加入提升机,如发现湿砂,应将其倒入落砂区并摊开,使其自然干燥。

砂再生系统启动前,操作者应将储气罐和油水分离器中的水全部放出,并按规定给所有润滑点加油;除尘器每天启动前都应进行反吹,除尘系统运行正常后,方可启动砂再生系统。除尘布袋应定期更换。

如果砂温调节器的工作效能有所降低,就应该用压缩空气对砂温调节器进行反吹,将散热片上粘附的灰尘和杂物清理掉,必要时要对砂温调节器的水路系统进行除垢处理。

## 8 树脂砂设备选型和改造过程中应注意的几个问题

除尘器的除尘能力至少要富裕40%;应选择合适的过滤风速;优先选用布袋除尘器,避免使用滤筒式除尘器。

落砂机不要安装在地坑内;振动电机的位置应高于地面;振动电机的密封装置要安全可靠。

在场地许可的情况下,应优先选用移动混砂机。

砂温调节器的能力至少要富裕20%;必要时,应配备冷冻机;砂温调节器下部应安装反吹接头;应动态显示砂温调节器的进水和出水温度。

混砂机的混砂槽应选用对开式结构,混砂槽内应附衬套,衬套应分成2~3节。砂斗的储砂总量应满足5天以上的使用量。

在混砂机大臂驱动电机上应安装变频软启动装置,避免混砂时因频繁换向导致减速机损坏。

在皮带机和斗式提升机的从动辊上应安装光电感应连锁保护装置,避免因皮带打滑导致型砂堆积。

## 9 存在的问题及对策

我公司产品种类繁多,毛坯重量 $\leq 50\text{ kg}$ 的小铸件有近千种,这些产品绝大多数都已采用底板造型,由于每个项目所需的产品种类和生产数量不尽相同,故需频繁倒换模样,模样的查找、拆装、定位十分费时,定位精度和生产进度不易保证。针对这种情况,我们建立了由计算机管理的模样台帐,对模样底板进行编号,模样存放实行定置管理,并改进了底板结构及模样的定位和划线方法,使模样的定位精度和生产效率显著提高。

我公司的主导产品是大型造纸机械,每台纸机的传动齿箱规格少则5~6种,多则10余种。以前,我们对主体结构不同的齿箱均要制作新模样,每台纸机往往要制作2~3种齿箱模样。由于市场变化,纸机的交货期越来越短,为了缩短模样的制作周期,在制作齿箱模样时采用了“积木组合式结构”,用一套模样生产不同规格形状的齿箱,使生产效率大大提高,也降低了模样的制作成本。在最近完成的一个项目中,我们用一套模样生产了8种不同规格形状的齿箱。

以前使用的冷铁均为铸铁冷铁,虽然对冷铁的使用制定了专门的管理制度,但由于冷铁种类繁多,不同时期制作的冷铁混在一起,使冷铁的实际使用次数难以控制,经常出现因冷铁质量问题造成的气孔缺陷。为彻底解决冷铁质量问题,我们通过加强现场管理、规范冷铁的使用过程、强制淘汰表面有缺陷的冷铁、减少冷铁种类、逐步实现冷铁标准化、用石墨冷铁替代铸铁冷铁等措施,使冷铁的管理水平上了一个新台阶,基本消除了因冷铁质量问题造成的气孔缺陷。

虽然我们制定了大量的管理制度和操作规范,但由于操作者的技术水平和责任心参差不齐,对树脂砂的生产特性认识不足,操作随意性较大,违规操作现象时有发生,因操作不当造成的废品占到了总废品重量的三分之一。为解决该问题,我们重新制订了质量管理条例,加大处罚力度,设置了专职的造型过程检验员,对造型生产过程和铸件清理过程进行监督、检查,目前,违规操作现象已有所减少。

最初我们只储备一种型号的固化剂,在春秋季节,由于气温变化无常,使用单一酸值的固化剂难以满足生产要求,导致型砂强度和可使用时间波动较大。为此我们改变了采购策略,同时储备了两种酸值的固化剂,以适应气温的剧烈变化。

为保证冬季造型生产的正常进行,应将填砂、造型时的砂箱温度控制在10~20℃。

## 10 经验和体会

没有必要刻意加大树脂砂用模样的起模斜度,只要模样表面光滑、平整,按规范使用脱模剂,在掌握好起模时间的前提下,就能顺利起模。

将型砂和芯砂的终强度控制在0.6~0.9 MPa就能满足生产需要。提高铸型和砂芯的紧实度、选择合适的涂料、保证涂料层均匀致密比一味地提高型砂和芯砂的终强度更重要。

对于生产数量较多的产品,在首次批量投产前,应进行工艺验证,避免产生批量废品。

在生产过程中如发现废品或铸造缺陷,应及时找出原因,对症下药,管理人员和技术人员应现场跟踪,保证各项改进措施能落到实处。

严格按计划组织生产,坚持均衡生产的原则,避免因生产组织不当造成废品。

当产品质量与生产进度发生冲突时,应坚持质量第一的原则。

加强对设备的保养和维护,配备必要的备品、备件,认真贯彻执行设备点检制度,避免因设备停机造成的停产事故发生。

利用统计技术,及时汇总与产品质量相关的质量记录和信息,对产品的质量状况每周进行公布、每半年进行小结、每年进行总结。通过这种方式使广大员工和各级管理人员能及时了解生产过程中存在的质量问题,并通过加强现场管理和过程控制,逐步提高员工的质量意识,变被动管理为主动管理,通过提高生产操作质量来保证产品的内在质量和表面质量。

(编辑:张允华, zyh@foundryworld.com)



## 河北省枣强县西果铸造工具厂

诚征各地代理

我厂是生产铸工工具、芯撑、涂料笔的专业厂,30年来生产的“西果”系列铸具销往全国各地,质量信誉好,服务到位,规格全,当日邮寄。按GB、QB生产,供图订做,常年业务,量大从优,产品“实行三包”,欢迎国内外新老客户洽谈。

### 一、修造型工具(不锈钢或弹簧钢材料)常用品种部分规格如下:

名称	型号	规格	名称	型号	规格	名称	型号	规格
刮刀	2#	170×46	圆竹批	2#	280×24	压勾	1#	260×52
	3#	145×45		4#	240×20		2#	240×45
尖头刮刀	2#	150×43	平竹批	3#	260×22	图二型压勾	4#	200×32
	2#	150×43		2#	300×20×14		1#	250×50
提勾	1#	360×16	勾批	2#	180×32×22	法兰勾	2#	260×13
	3#	320×12		3#	200×32		2#	220×16×Φ25
	3#	280×8		2#	220×30		2#	75×36×20
			秋叶	3#	220×30	托兰根	2#	75×36×20
			双齐头压勾	2#	220×30	直角光子	2#	75×36×20

### 二、芯撑(工字型铸卡): 圆形、方形、长方形、异形、单柱、双柱、普通轴、螺纹轴、镀锌、镀锡。

### 三、羊毛掸笔2~12cm(10个品种); 圆水笔1.2~2cm(3个品种); 鬃掸扫笔4~8cm(3个品种)。



如图:

1. 刮刀3#
2. 尖刮刀1#
3. 单开提勾4#
4. 双开提勾2#
5. 鹤脖提勾1#
6. 圆竹批4#
7. 勾批2#
8. 压勾4#
9. 图二型压勾1#
10. 压勾1#
11. 齐头压勾1#
12. 双齐头压勾2#
13. 秋叶2#
14. 法兰勾2#
15. 托兰根2#
16. 直角光子2#
17. 掸笔(3、7、6cm)
18. 圆水笔Φ16
19. 泥芯撑(中下)

地址: 枣强县西果工业园区99号 邮编: 053100 联系人: 王恒果 王贵方 手机: 13803182813 13932828519  
电话: 0318-8438663 传真: 0318-8438663 银行汇款: 河北省枣强县西果铸造工具厂  
开户帐号: 县工行建南社2011075956

经销处: 郑州 13503815489 重庆 023-68436176 成都 028-87671042 网址: www.xiguo.china315.com