

中华人民共和国国家标准

GB/T 15115—2024
代替 GB/T 15115—2009

压铸铝合金

Die casting aluminum alloys

2024-04-25发布

2024-04-25 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

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。

本文件代替 GB/T15115—2009《压铸铝合金》，与GB/T15115—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了压铸铝合金牌号YZAlSi12Fe、YZAlSi10MnMg、YZAlSi7MnMg及化学成分(见5.1)；
- b) 增加了夹渣的技术要求(见5.2)；
- c) 增加了外观与断口的技术要求(见5.3)；
- d) 更改了检验方法和检验规则的要求(见第6章、第7章，2009年版的第5章)；
- e) 更改了标志、质量说明书、包装、运输和贮存(见第8章，2009年版的第6章)；
- f) 增加了压铸铝合金夹渣的检测方法(见附录 D)。

请注意本文件中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。

本文件由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)提出并归口。

本文件起草单位：广东鸿图科技股份有限公司、保定立中东安轻合金部件制造有限公司、万丰镁瑞丁新材料科技有限公司、安徽舜富精密科技股份有限公司、重庆顺多利机车有限责任公司、深圳市格仕乐科技有限公司、中信戴卡股份有限公司、宁波爱柯迪精密部件有限公司、浙江永康轮毂制造有限公司、重庆美利信科技股份有限公司、东莞市石碣华丰金属有限公司、上海蔚兰动力科技有限公司、湖北新金洋资源股份公司、温州瑞明工业股份有限公司、重庆剑涛铝业有限公司、华劲新材料研究院(广州)有限公司、江苏凯特汽车部件有限公司、广东鸿邦金属铝业有限公司、江苏迈尔汽车零部件有限公司、江西保太有色金属集团有限公司、重庆大学、佛山职业技术学院、深圳信息职业技术学院、福建科源新材料股份有限公司、山东骏程金属科技有限公司、东莞市华研新材料科技有限公司、在平信发铝制品有限公司、山东光大线路器材有限公司、江苏嵘泰工业股份有限公司、爱柯迪(柳州)科技产业有限公司、江山海维科技有限公司、重庆新承航锐科技股份有限公司、嘉司汽车科技(浙江)有限公司、江苏鼎鑫智造科技股份有限公司、广东力源科技股份有限公司、东风(十堰)有色铸件有限公司、一汽铸造有限公司、贵州省冶金化工研究所、南通鸿劲金属铝业有限公司、中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司、东莞市沃高实业投资有限公司、青岛宇远新材料有限公司、惠州合智华新材料有限公司、广州市柏琳汽车零件制造有限公司、广州市海拉汽车零件制造有限公司、江苏华旺新材料有限公司、深圳市鑫申新材料科技有限公司、伟源科技有限公司、江苏锐美汽车零部件有限公司、重庆瑞通精工科技股份有限公司、重庆景裕电子科技有限公司、维峰电子(广东)股份有限公司、株洲市四兴机械有限公司、河南恒通新材料有限公司。

本文件主要起草人：闫锋、廖仲杰、叶珍、郭婷、杨召岭、杨小禹、甘恢琪、常移迁、刘志发、徐连弟、田晶晶、肖明海、梁诗雅、游国强、邓力、胡中潮、徐澄、池小贵、应警辉、汤书兵、卢江、程汉明、孙谱、周小红、张策、闫俊、黎柏康、韩剑、李洪光、梁寅、郝才辉、郭发明、刘立忠、张义、代锋、陈诒宝、章晶林、黄振锋、范卫忠、张辉、张煜琰、张东方、张逸智、崔思岚、李萍、蒋辉、吴克桦、宋学磊、袁晓东、阮宜江、彭炳锋、勾建勇、王渭新、王立生、王如凯、何远照、胡朝溯、赵世志、曾万里、王巍、曾丽娟、陈树春、周上游、李锋洲。

本文件于1994年首次发布，2009年第一次修订，本次为第二次修订。

压铸铝合金

1 范围

本文件规定了压铸铝合金的牌号和代号、技术要求、试验方法、检验规则及标志、质量证明书、包装、运输和贮存。

本文件适用于压铸铝合金材料(铝合金液和铝合金锭)的生产与检验。

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/T5611	铸造术语
GB/T 7999	铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
GB/T 20975.3	铝及铝合金化学分析方法 第3部分：铜含量的测定
GB/T 20975.4	铝及铝合金化学分析方法 第4部分：铁含量的测定
GB/T 20975.5	铝及铝合金化学分析方法 第5部分：硅含量的测定
GB/T 20975.7	铝及铝合金化学分析方法 第7部分：锰含量的测定
GB/T 20975.8	铝及铝合金化学分析方法 第8部分：锌含量的测定
GB/T 20975.10	铝及铝合金化学分析方法 第10部分：锡含量的测定
GB/T 20975.11	铝及铝合金化学分析方法 第11部分：铅含量的测定
GB/T 20975.12	铝及铝合金化学分析方法 第12部分：钛含量的测定
GB/T 20975.14	铝及铝合金化学分析方法 第13部分：镍含量的测定
GB/T 20975.16	铝及铝合金化学分析方法 第16部分：镁含量的测定
GB/T 20975.17	铝及铝合金化学分析方法 第17部分：锶含量的测定

3 术语和定义

GB/T 5611界定的术语和定义适用于本文件。

4 合金牌号和代号

4.1 合金牌号的表示方法

压铸铝合金牌号是由铝及主要合金元素的化学符号组成。主要合金元素后面跟有表示其名义质量分数的数字(名义质量分数为该元素平均质量分数的修约整数值)。

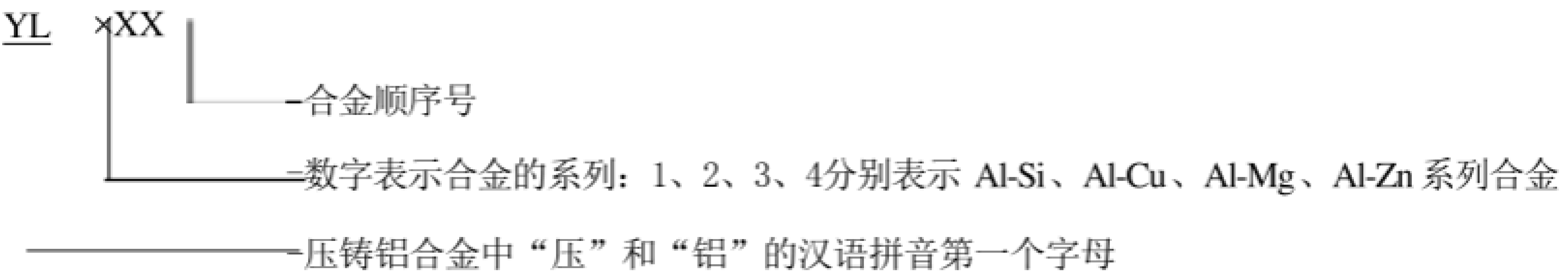
在合金牌号前面以字母“YZ”(“Y”及“Z”分别为“压”和“铸”两字汉语拼音的第一个字母)表示为压铸合金。

4.2 合金代号的表示方法

合金代号中，“YL”(“Y”及“L”分别为“压”和“铝”两字汉语拼音的第一个字母)表示压铸铝合金，

YL 后第一个数字1、2、3、4分别表示 Al-Si、Al-Cu、Al-Mg、Al-Zn 系列合金，代表合金的代号。 YL 后第二、第三两个数字为顺序号。

代号表示方法如下：



示例：

YL101表示压铸铝合金Al-Si系列合金01号合金。

5 技术要求

5.1 化学成分

压铸铝合金的化学成分应符合表1的规定。

注：为了方便使用，附录 A 给出了国内外主要压铸铝合金代号对照，附录B 给出了压铸铝合金性能及其他特性，附录C 给出了压铸铝合金特点及应用。

表 1 压铸铝合金的化学成分

序号	合金牌号	合金 代号	化学成分(质量分数)/%												
			Si	Cu	Mn	Mg	Fe	Ni	Ti	Zn	Pb	Sn	其他		Al
													单个	总量	
1	YZAlSi10Mg	YL101	9.00~ 10.00	0.60	0.35	0.45~ 0.65	1.00	0.50		0.40	0.10	0.15	0.05	0.15	余量
2	YZAlSi12	YL102	10.00~ 13.00	1.00	0.35	0.10	1.00	0.50		0.40	0.10	0.15	0.05	0.25	余量
3	YZAlSi10	YL104	8.00~ 10.50	0.30	0.20~ 0.50	0.30~ 0.50	0.50~ 0.80	0.10		0.30	0.05	0.01		0.20	余量
4	YZAlSi9Cu4	YL112	7.50~ 9.50	3.00~ 4.00	0.50	0.10	1.00	0.50		2.90	0.10	0.15	0.05	0.25	余量
5	YZAlSi11Cu3	YL113	9.50~ 11.50	2.00~ 3.00	0.50	0.10	1.00	0.30		2.90	0.10	0.35	0.05	0.25	余量
6	YZAlSi17Cu5Mg	YL117	16.00~ 18.00	4.00~ 5.00	0.50	0.50~ 0.70	1.00	0.10	0.20	1.40	0.10		0.10	0.20	余量
7	YZAlMg5Si1	YL302	0.80~ 1.30	0.20	0.10~ 0.40	4.55~ 5.50	1.00	-	0.20	0.20				0.25	余量
8	YZAlSiL2Fe	YL118	10.50~ 13.50	0.07	0.55	-	0.80	·	0.15	0.15			0.05	0.25	余量

表 1 压铸铝合金的化学成分（续）

序号	合金牌号	合金“ 代号	化学成分(质量分数)/%”												
			Si	Cu	Mn	Mg	Fe	Ni	Ti	Zn	Pb	Sn	其他		Al
													单个	总量	
9	YZAlSi10MnMg	YL119	9.50~ 11.50	0.03	0.40~ 0.80	0.15~ 0.60	0.20	—	0.20	0.07		—	0.05	0.15	余量
10	YZAlSi7MnMg	YL120	6.00~ 7.50	0.03	0.35~ 0.75	0.15~ 0.45	0.20	—	0.20	0.03	—	—	0.05	0.15	余量
注1:所列牌号为常用压铸铝合金牌号。															
注2:未特殊说明的数值均为最大值。															
” 除有范围的元素和铁为必检元素外，其余元素在有要求时抽检。															
’ YL119、YL120宜加入Sr进行变质处理。															

5.2 夹渣

压铸铝合金夹渣等级应符合表2的规定。如有特殊要求，由供需双方商定。

表 2 夹杂等级

有渣点断面个数(n)	K 值	夹渣量	质量等级	结果判定
≤1	≤0.05	低	A级	合格(接受)
>1~3	>0.05~0.15	中	B级	限度接受(协商)
>3~20	>0.15~1	高	C级	不合格(不接受)

5.3 外观与断口

- 5.3.1 压铸铝合金液面外观质量应清洁，无明显熔渣及非金属漂浮物。
- 5.3.2 压铸铝合金锭表面应无污染物，如：油脂、污垢、腐蚀产物、浮渣或任何其他异物。
- 5.3.3 压铸铝合金锭的断口组织应致密，无严重偏析、缩孔、熔渣及非金属夹杂物。

6 试验方法

6.1 化学成分

- 6.1.1 化学成分的检验方法按 GB/T 7999 或 GB/T 20975.3、GB/T 20975.4、GB/T 20975.5、GB/T 20975.7、GB/T 20975.8、GB/T 20975.10、GB/T 20975.11、GB/T 20975.12、GB/T 20975.14、GB/T 20975.16、GB/T 20975.17 的规定执行。在保证分析精度的条件下，允许使用其他方法。
- 6.1.2 对分析结果有争议时，应按 GB/T 20975.3、GB/T 20975.4、GB/T 20975.5、GB/T 20975.7、GB/T 20975.8、GB/T 20975.10、GB/T 20975.11、GB/T 20975.12、GB/T 20975.14、GB/T 20975.16、GB/T 20975.17 进行仲裁。

6.2 夹渣

压铸铝合金夹渣的检测方法按照附录D 的规定执行。

6.3 外观与断口

压铸铝合金的外观及断口采用目视法检验。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验项目见表3。

表 3 检验项目

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	化学成分	5.1	6.1
2	夹渣	5.2	6.2
3	外观与断口	5.3	6.3

7.2 组批

由同一铝水包或熔化炉的产品组成一个批次。

7.3 取样

取样规定见表4。

表 4 取样规定

检验项目	取样规定
化学成分	每批次取样1次
夹渣	每批次取样1次。取样方法按附录D的规定执行(同时取5份试样)
外观与断口	铝合金液每个保温包检查液面外观；铝合金锭每批次抽取

7.4 判定规则

- 7.4.1 化学成分检验不合格时，允许另取双倍数量的试样进行复验，复验结果全部合格，判该批次产品合格；若复验结果仍有不合格，判该批次产品不合格。
- 7.4.2 夹渣检验不合格时，允许另取双倍数量的试样进行复验，复验结果全部合格，判该批次产品合格；若复验结果仍有不合格，判该批次产品不合格。
- 7.4.3 外观与断口检验不合格，判该批次产品不合格。

8 标志、质量证明书、包装、运输和贮存

8.1 标志

- 8.1.1 压铸铝合金每个包装单元(锭捆、保温包)应有下列标记。当需方有特殊要求时，由供需双方协

商确定。

- a) 材料牌号;
- b) 制造厂商标或符号;
- c) 制造年、月、日;
- d) 客户规定的其他标记。

8.1.2 压铸铝合金液保温包的号码标识、生产批号及材料牌号等标记应清晰,标识在保温包的固定位置,并与送货单内容相符合,保温包不应混装。

8.2 质量证明书

每批压铸铝合金应附有质量证明书,应至少包括:

- a) 供方名称和商标;
- b) 产品名称和牌号(或代号);
- c) 批号;
- d) 净重和件(捆)数;
- e) 分析检验结果和检验部门印记;
- f) 本文件编号;
- g) 生产日期,

8.3 包装

8.3.1 压铸铝合金锭应成扎捆绑,每种牌号应独立捆扎。包装应牢固,保证在搬运时不会散落。

8.3.2 压铸铝合金液使用符合要求的保温包装载。

8.4 运输

8.4.1 压铸铝合金锭在运输过程中,应符合堆垛要求,防止淋雨、受潮、抛摔和剧烈碰撞。

8.4.2 压铸铝合金液的运输应符合相关安全要求。保温包在运输过程应采取防止倾倒、跌落和雨淋等措施。

8.5 贮存

压铸铝合金应贮存在干燥、通风良好、无有害气体的仓库内,不能与酸、碱或其他有腐蚀性的化学物品一同存放,并注意防雨、防潮。

附 录 A
(资料性)
国内外主要压铸铝合金代号对照

国内外主要压铸铝合金代号对照见表 A.1。

表 A.1 国内外主要压铸铝合金代号对照表

合金系列	中国 本文件	美国 ASTM B179—18	日本 JIS H 2118—2006	欧洲 EN 1676—2020
Al-Si系	YL102	A413. 1	AD1. 1	EN AB-47100
	YL118	-	AD AlSi12(Fe)	EN AB-44300
Al-Si-Mg系	YL101	A360. 1	AD3. 1	EN AB-43400
	YL104	360. 2		
	YL119		—	EN AB-43500
	YL120	—		
Al-Si-Cu系	YL112	A380. 1	AD10. 1	EN AB-46200
	YL113	383. 1	AD12. 1	EN AB-46100
	YL117	B390. 1	AD14. 1	
Al-Mg系	YL302			

附 录 B

(资料性)

压铸铝合金性能及其他特性

压铸铝合金性能及其他特性见表 B.1。

表 B.1 压铸铝合金性能及其他特性表

合金牌号	YZAlSi10Mg	YZAlSi12	YZAlSi10	YZAlSi9Cu4	YZAlSi11Cu3	YZAlSi17Cu5Mg	YZAlMg5Si1	YZAlSi12Fe	VZAlSi10MnMg	YZAlSi7 MnMg
合金代号	YL101	YL102	YL104	YL112	YL113	YL117	YL302	YL118	YL119	YL120
抗热裂性	1	1	1	2	1	4	5	2	1	1
致密性	2	1	2	2	2	4	5	2	2	2
充型能力	3	1	3	2	1	1	5	1	1	3
不粘型性	2	1	1	1	2	2	5	1	1	1
耐蚀性	2	2	1	4	3	3	1	2	3	1
加工性	3	4	3	3	2	5	1	4	3	3
抛光性	3	5	3	3	3	5	1	5	3	3
电镀性	2	3	2	1	1	3	5	3	2	2
阳极处理	3	5	3	3	3	5	1	5	3	3
氧化保护层	3	3	3	4	4	5	1	3	3	3
高温强度	1	3	1	3	2	3	4	3	1	1
注：1表示优秀；2表示良好；3表示一般；4表示不推荐；5表示不好。										

附录 C
(资料性)
压铸铝合金特点及应用举例

压铸铝合金特点及应用举例见表 C.1。

表 C.1 压铸铝合金特点及应用举例

合金系	牌号	代号	合金特点	应用举例
Al-Si系	YZAlSi12	YL102	共晶铝硅合金。具有较好的抗热裂性能和很好的气密性，以及很好的流动性，不能热处理强化，抗拉强度低	用于承受低负荷、形状复杂的薄壁铸件，如各种仪壳体、汽车机匣、牙科设备、活塞等
	YZAlSi12Fe	YL118		
Al-Si-Mg系	YZAlSi10Mg	YL101	亚共晶铝硅合金。较好的抗腐蚀性能，较高的冲击韧性和屈服强度，但铸造性能稍差	汽车车轮罩、副车架、车身前/后纵梁、减震塔、摩托车曲轴箱、自行车车轮、船外机螺旋桨等
	YZAlSi10	YL104		
	YZAlSi10MnMg	YL119		
	YZAlSi7MnMg	YL120		
Al-Si-Cu系	YZAlSi9Cu4	YL112	具有好的铸造性能和力学性能，很好的流动性、气密性和抗热裂性，较好的力学性能、切削加工性、抛光性和铸造性能	常用作齿轮箱、空冷气缸头、发报机机座、割草机罩子、气动刹车、汽车发动机零件，摩托车缓冲器、发动机零件及箱体，农机具用箱体、缸盖和缸体，3C产品壳体，电动工具、缝纫机零件、渔具、煤气用具、电梯零件等，YL112的典型用途为带轮、活塞和气缸头等
	YZAlSi11Cu3	YL113	过共晶铝硅合金。具有特别好的流动性、中等的气密性和好的抗热裂性，特别是具有高的耐磨性和低的热膨胀系数	主要用于发动机机体、刹车块、带轮、泵和其他要求耐磨的零件
	YZAlSi17Cu5Mg	YL117		
Al-Mg系	YZAlMg5Si1	YL302	耐蚀性能强，冲击韧性高，伸长率差，铸造性能差	汽车变速器的油泵壳体，摩托车的衬垫和车架的联结器，农机具的连杆、船外机螺旋桨、钓鱼竿及其卷线筒等零件

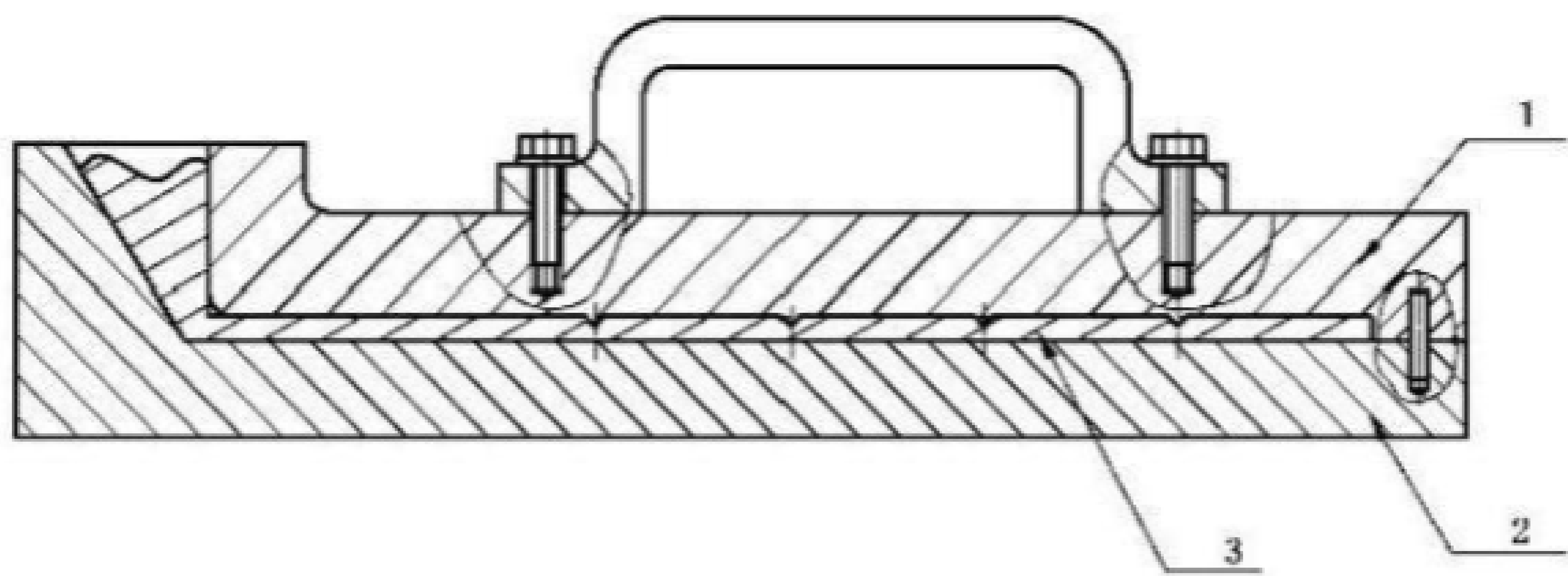
附录 D
(规范性)
压铸铝合金夹渣的检测方法

D.1 概述

本附录描述了压铸铝合金材料夹渣测定用的试样制备和夹渣的检测方法，适用于压铸铝合金夹渣的测定。

D.2 原理

通过将压铸铝合金熔液浇注到K 模模具(如图 D.1 所示)中，浇铸K 模试样，打断试样后目视检查断面状况，根据含有夹渣的断面的数量计算K 值。



标引序号说明：
1——K 模上模；
2——K 模下模；
3——K 模试样。

图 D.1 K 模模具结构示意图

D.3 主要工具

D.3.1 取样勺：表面应涂抹附着牢固、均匀完整、洁净(无金属残留等污物)、干燥耐热(取样过程中，不会因高温导致膜层脱落)的涂膜，取样勺的容量需足够浇注一个样品所需的铝液。

D.3.2 取样模具：用钢或铸铁制成，内腔表面光滑，无气孔、生锈、残渣，内腔表面宜喷砂后进行钝化处理，内腔形状宜浇铸。浇铸试样的宽度30 mm、厚度 5 mm，中间4个分割沟深度2 mm，具体尺寸如图 D.2 所示。

单位为毫米

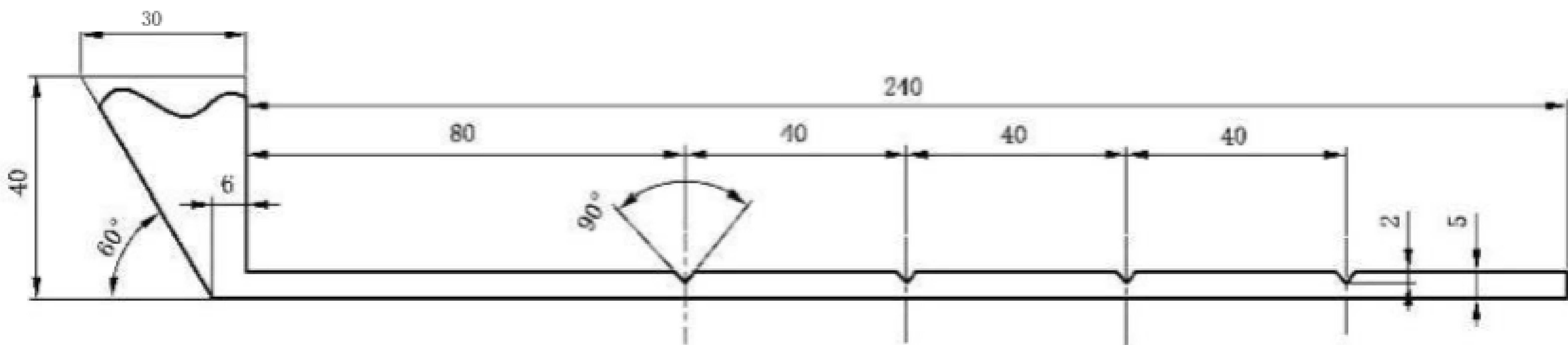


图 D.2 试样尺寸示意图

D.4 试样制备

- D.4.1 取样前压铸铝合金熔液应进行除气除渣精炼处理，且材料的成分、温度均应符合熔炼工艺要求。
- D.4.2 按 D.4.3~D.4.5 规定的方法，制备5个外观合格的试样。
- D.4.3 将取样模具预热到100℃~200℃。组合好预热的模具，将取样模具倾斜20°~30°并稳定放置(浇注口在上，末端在下)，以利于铝液的流动，如图 D.3 所示。

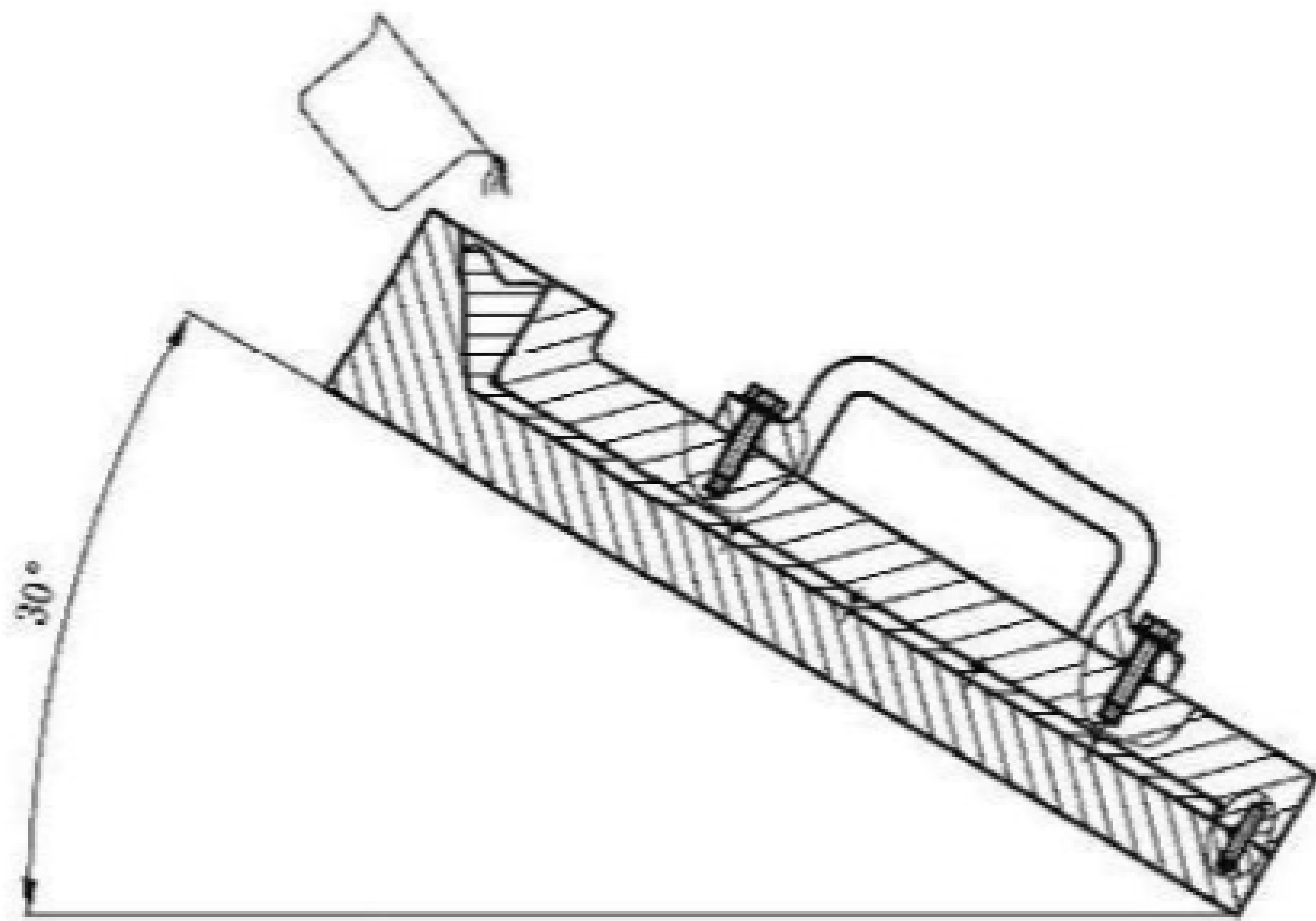


图 D.3 倾斜取样模具

- D.4.4 采用取样勺于熔体1/3~1/2 深度处舀取铝液，将取样勺内熔体表面浮渣扒净后，将铝液以均匀、平缓的流速注入已经预热好的取样模具中，直至铝液注满浇口，浇注铝液应一次性完成。
- D.4.5 待铝液凝固后，取出试样，试样外观应充型完好，不应出现表面欠铸、断层等铸造缺陷。

D.5 夹渣的测定

- D.5.1 试样冷却到室温后，将每个试样打断成5段(如图 D.4 所示)，并按图 D.5 所示的形式叠放并捆扎。
- D.5.2 同一个打断口的两个检测面不应重复在一个方向。

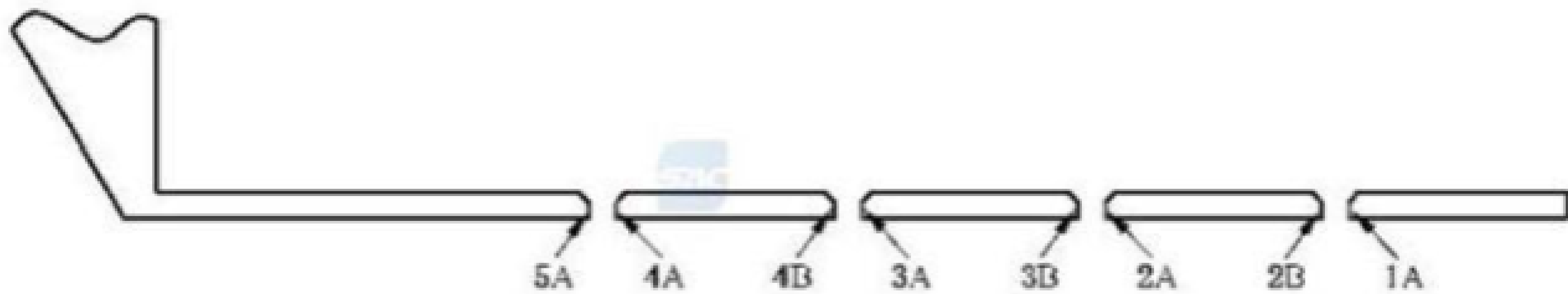


图 D.4 打断后的浇铸试样

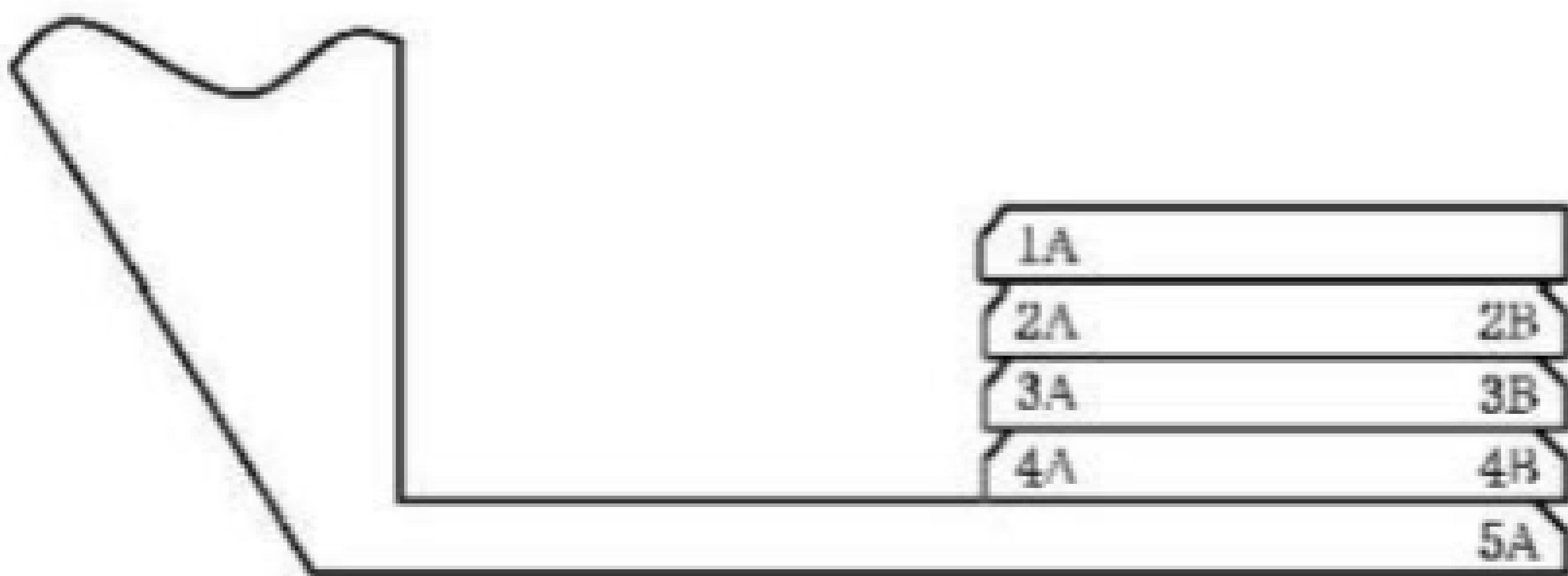


图 D.5 浇铸试样检测断面摆放形式

- D.5.3 目视检测每个断口上的夹渣颗粒(含氧化物和外来夹杂物)数量。同一个打断口包含两个检测面，检测面上的夹渣颗粒属于同一个颗粒，两个检测面视为一个检测面(如5A 与 4A 为一个检测断面)。
- D.5.4 按公式(D.1) 计算 K 值。

$$K = \frac{n}{N}$$

.....(D.1)

式中：

K—— 存在夹渣颗粒的断面数量与被检测断面总数的比值；

n ——存在夹渣颗粒的断面数量，单位为个；

N—— 被检测断面的总数（取样5个则总数为20个），单位为个。

