

卫星与运载火箭对接尺寸型谱

1 范围

1.1 主题内容

本指导性技术文件规定了卫星与运载火箭(以下简称星箭)对接尺寸品种和型谱、以及选择和应用原则。

1.2 适用范围

本指导性技术文件适用于卫星与运载火箭对接结构和机构中对接尺寸的设计。其他航天器和运载火箭对接尺寸的设计、选择可参照执行。

1.3 应用指南

1.3.1 新型卫星设计时,应优先选择本指导性技术文件中推荐的星箭对接尺寸。

1.3.2 根据卫星使用和发展的需要,经批准可选择新品种。

1.3.3 已列入本指导性技术文件的品种,当有功能相同、性能和可靠性更好的品种研制成功并替代时,经批准可予删除。

1.3.4 根据研制、开发和使用需求的变化,本指导性技术文件中所列品种的研制状况经批准可进行相应更改。

1.3.5 已使用的但未列入本指导性技术文件的星箭对接尺寸列为保留品种,这些品种在新型卫星设计时不再使用。

1.4 分类

- a) 包带连接、弹簧分离的星箭对接尺寸系列;
- b) 包带连接、反推火箭分离的星箭对接尺寸系列;
- c) 爆炸螺栓连接、反推火箭分离的星箭对接尺寸系列。

2 引用文件

本章无条文。

3 定义

3.1

星箭对接尺寸 interface size of satellite to launch vehicle

星箭对接尺寸是星箭连接的基本尺寸,采用包带连接释放装置的对接尺寸是指卫星对接框内接圆或外接圆尺寸(卫星支架对应的是外接圆或内接圆尺寸);采用爆炸螺栓连接解锁的对接尺寸是指爆炸螺栓安装中心位置的直径(或定位销中心孔位置的直径)。对接尺寸的大小取决于卫星总体布局、质心位置、卫星质量及卫星结构和受力形式。

3.2

星箭对接尺寸型谱 programmes for interface size of satellite to launch vehicle

根据各类卫星质量、运载火箭运载能力与整流罩容积,研制成功不同连接结构和机构型式与分离方式,满足星箭连接分离需要的一系列星箭对接尺寸品种和型谱。

4 一般要求

4.1 星箭对接尺寸的选择原则

- a) 所选择的品种其结构型式、性能指标应能适用多种应用场合,有较大应用范围,满足使用需求;
- b) 已研制的品种其设计已定型,结构、材料和工艺已得到验证,并有相应的质量控制措施,有较好的试验和使用经历;
- c) 在研和待开发的品种应为卫星使用和发展所需要的通用品种。

4.2 星箭对接尺寸型谱的构成因素

星箭对接尺寸型谱主要由下列因素构成:

- a) 对接尺寸;
- b) 结构型式;
- c) 性能参数;
- d) 分离方式;
- e) 可靠性;
- f) 使用环境。

4.3 星箭对接尺寸应用原则

4.3.1 卫星的设计应优先从本指导性技术文件中选择星箭对接尺寸。初选后应检查和核实对接尺寸以及相应的对接结构和机构能否满意地用于应用场合。

4.3.2 卫星设计者应正确使用本指导性技术文件中所列对接尺寸,以保证其相应的对接结构和机构良好、可靠地工作。

4.3.3 卫星设计者在本指导性技术文件中未能选到能满足使用要求的品种时,可选用在研或提出待研制开发的品种。选择在研品种时,应核实研制进展情况;选择待研制开发的品种时,应通过研制合同提出并安排研制。

5 详细要求

5.1 星箭对接尺寸型谱品种规格表见表 1。

5.2 包带连接、弹簧分离的星箭对接尺寸型谱见表 2。

5.3 包带连接、反推火箭分离的星箭对接尺寸型谱见表 3。

5.4 爆炸螺栓连接、反推火箭分离的星箭对接尺寸型谱见表 4。

表 1 星箭对接尺寸型谱品种规格表

序 号	对接尺寸	包带连接、弹簧分离	包带连接、反推火箭分离	爆炸螺栓连接、反推火箭分离	成功应用的卫星实例
1	φ270mm	300 型	-	-	巴基斯坦小卫星创新号
2	φ630mm	660 型	-	-	科学探测卫星
3	φ937mm	937 型	-	-	亚洲一号 亚洲一号甲 亚太一号 风云一号 风云二号

表 1(续)

序号	对接尺寸	包带连接、弹簧分离	包带连接、反推火箭分离	爆炸螺栓连接、反推火箭分离	成功应用的卫星实例
4	φ1194mm	1194 型	-	-	通信卫星
		1194 型 A	-	-	通信卫星
		-	1194 型 B	-	资源一号 传输一号
5	φ1828mm	1828 型	-	-	亚洲二号
6	φ2100mm	-	-	2100 型 A	返回式卫星
		-	-	2100 型 B	返回式卫星

表 2 包带连接、弹簧分离的星箭对接尺寸型谱

型号		300 型	660 型	937 型	1194 型	1194 型 A	1828 型
对接尺寸 mm		φ270	φ630	φ937	φ1194	φ1194	φ1828
结构	典型结构	图 1-A、 1-B	图 2-A、 2-B	图 3-A、 3-B	图 4-A、 4-B	图 5-A、 5-B	图 6-A、 6-B
	分离 面 性 能 参 数	拉伸系数 $C_a \leq \text{mm/N}$	0.8×10^{-6}	0.83×10^{-5}	1.268×10^{-6}	0.63×10^{-6}	0.38×10^{-9}
弯曲系数 $C_b \leq \text{rad/N} \cdot \text{mm}$		8.1×10^{-11}	1.52×10^{-11}	1.78×10^{-11}	0.34×10^{-11}	0.21×10^{-11}	0.73×10^{-12}
剪切系数 $C_s \leq \text{mm/N}$			3.78×10^{-6}	1.45×10^{-7}	0.29×10^{-5}	0.17×10^{-8}	0.19×10^{-15}
扭转系数 $C_t \leq \text{rad/N} \cdot \text{mm}$				9.82×10^{-10}	0.38×10^{-12}	0.46×10^{-12}	0.94×10^{-12}
最大工作力 N		900×4	1280×4	950×4	(1980+4)+ (980×2)	(1980+4)+ (980×2)	2925×6
星箭相对分离 速度 m/s		0.6~1	0.8~1.2	≥0.5	0.5~0.9	0.5~0.9	>0.5
分离可 靠性	可靠度	0.99	0.99	0.999	0.994	0.994	0.996
	置信度	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80
使用 环境	温度℃	-40~+50	-20~+40	-40~+60	-40~+50	-40~+50	-40~+50
	真空度 ≤Pa	1.3×10^{-7}	1.3×10^{-7}	1.3×10^{-6}	1.3×10^{-7}	1.0×10^{-7}	1.3×10^{-7}
适用范围(卫星)kg		≤200	≤500	≤1500	≤2500	≤2500	≤9000
备注				国际通用 尺寸	国际通用尺寸	国际通用尺寸	

表 3 包带连接、反推火箭分离的星箭对接尺寸型谱

型 号		1194 型 B	
对接尺寸 mm		φ1194	
结构	典型结构		图 7-A、7-B
分离面性参数	分离面载荷	剪力 kN	31.035
		弯矩 kN·m	40.455
		轴压 kN	-226.59
	星箭相对分离速度 m/s		0.5~0.9
分离可靠性	可靠度		0.994
	置信度		0.90
使用环境	温度℃		-40~+50
	真空度 Pa		$\leq 1.0 \times 10^{-7}$
适用范围(卫星)kg			1500~3000
备注			国际通用尺寸

表 4 爆炸螺栓连接、反推火箭分离的星箭对接尺寸型谱

型号		2100 型 A	2100 型 B
对接尺寸 mm		φ2100	
结构	典型结构		图 8-A、8-B
	无污染爆炸螺栓	承载能力 kN	126~150
连接螺栓		4 个 M24×1.5	
分离面性参数	分离面载荷	剪力 kN	82.24
		弯矩 kN.m	99.35
		轴向力 kN	117.14
	星箭相对分离速度 m/s		0.5~0.9
分离可靠性	可靠度		0.996
	置信度		0.7
使用环境	温度℃		-40~+50
	真空度 Pa		1.3×10^{-3}
适用范围(卫星)kg			2000~2500
			2500~3100

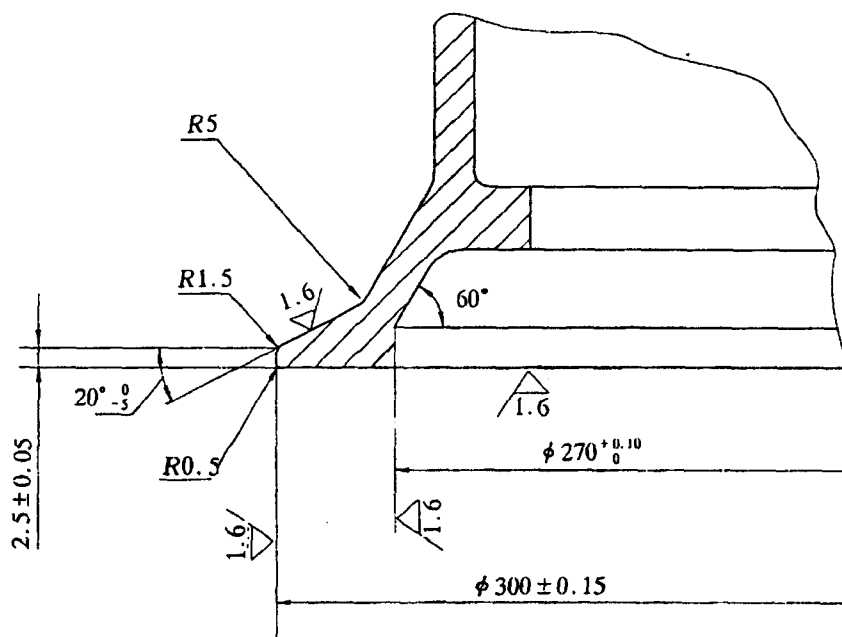


图 1-A 300 型对接尺寸(卫星部分)

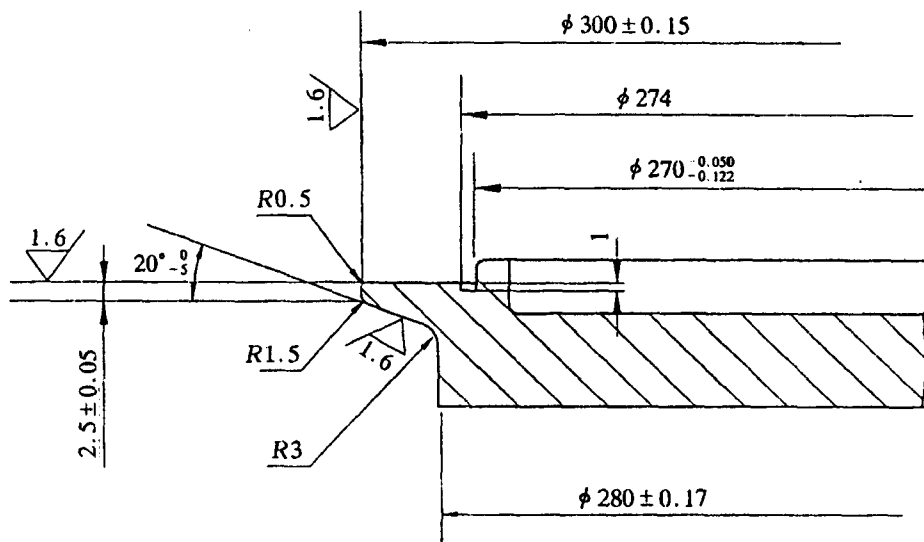


图 1-B 300 型对接尺寸(运载部分)

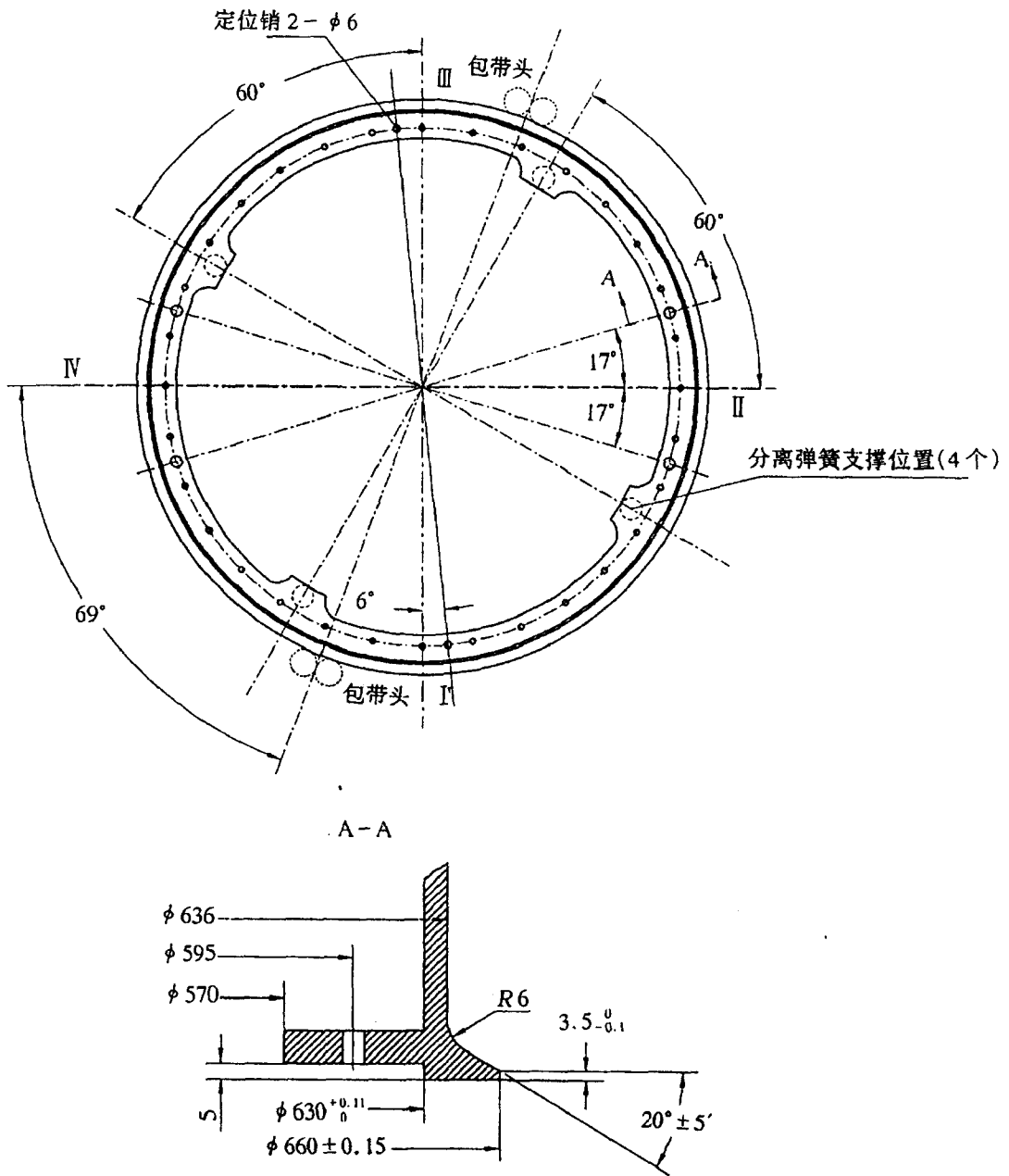


图 2-A 660 型对接尺寸(卫星部分)

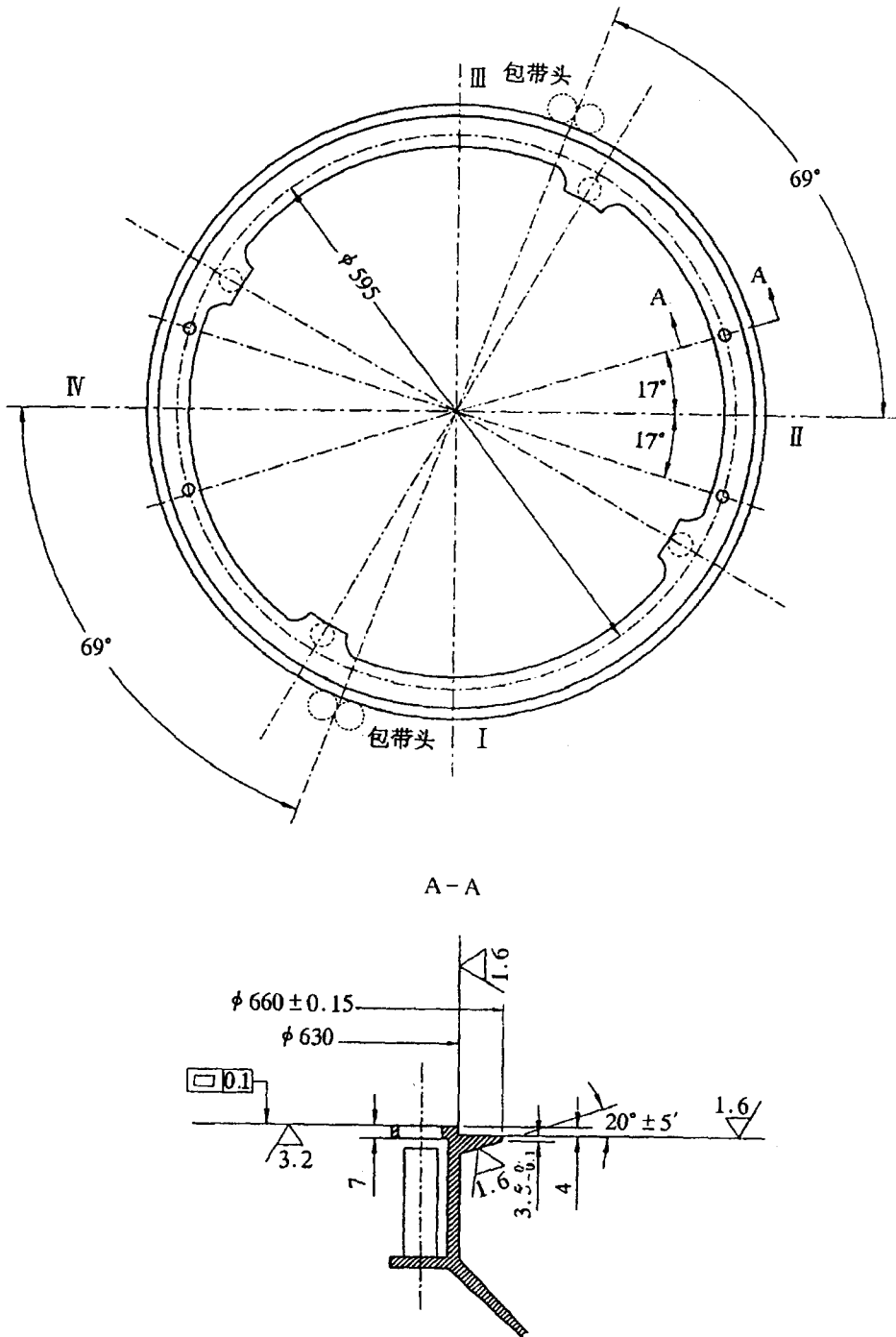


图 2-B 660 型对接尺寸 (运载火箭部分)

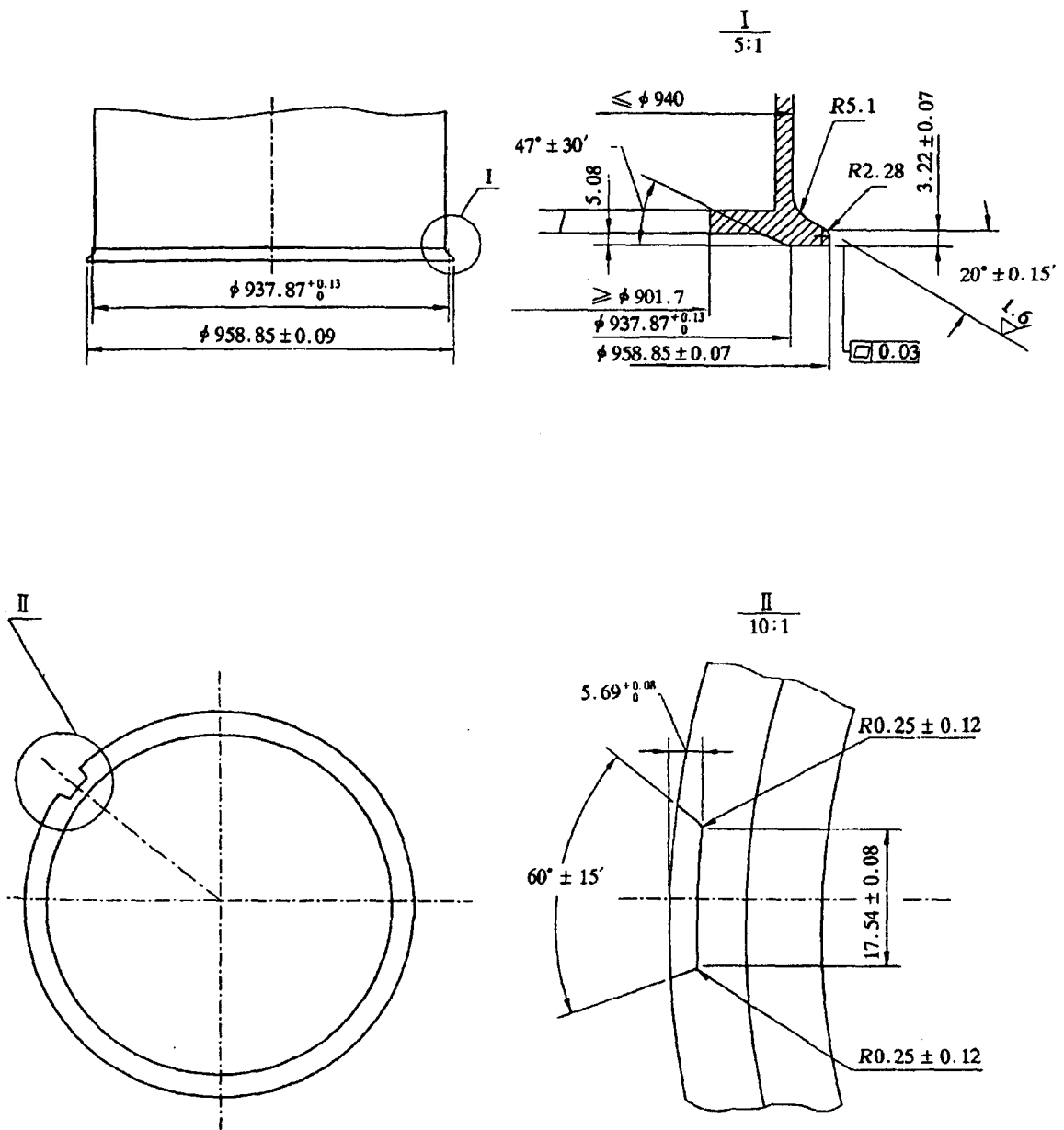


图 3-A 937 型对接尺寸(卫星部分)

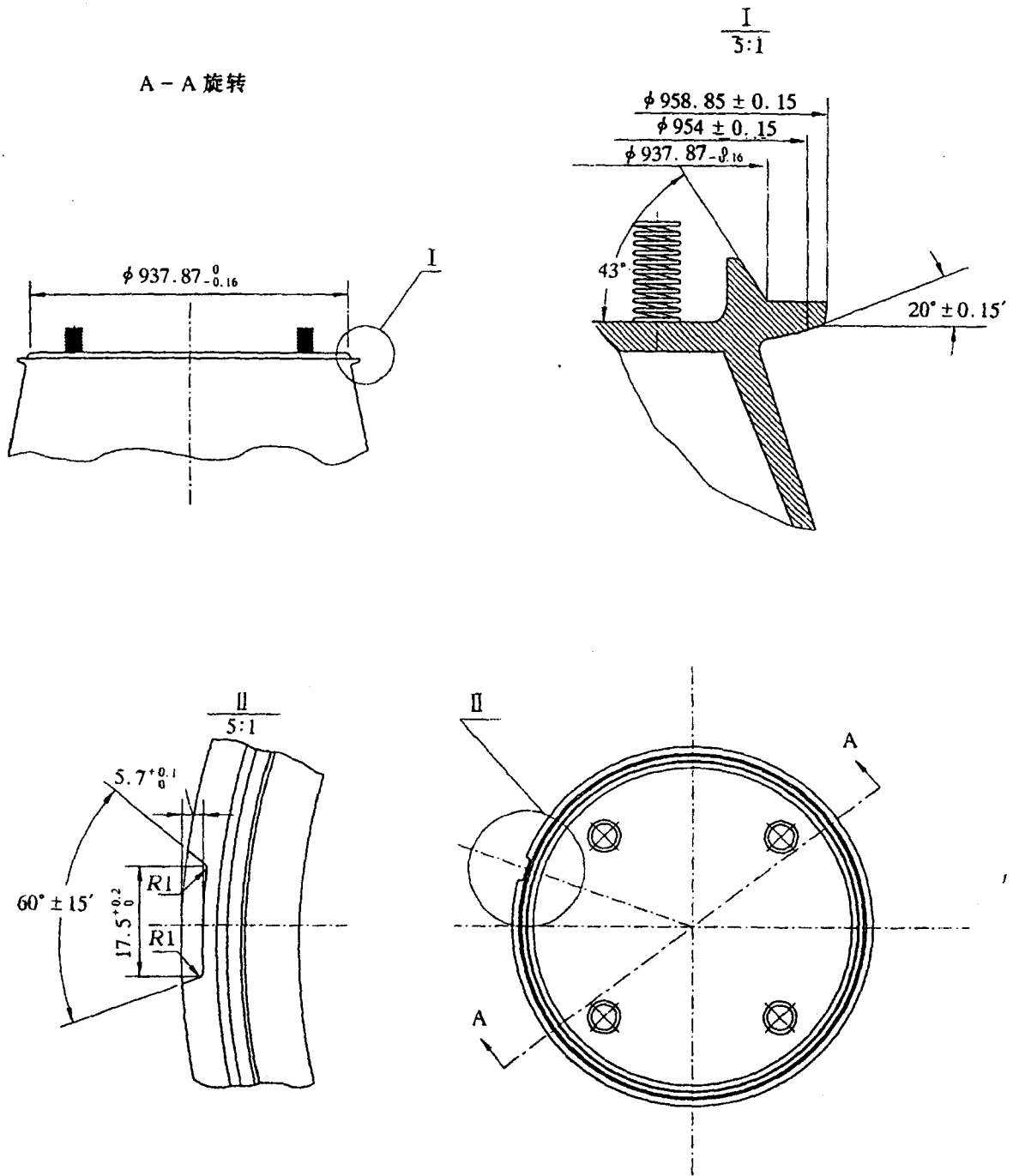


图 3-B 937 型对接尺寸(运载火箭部分)

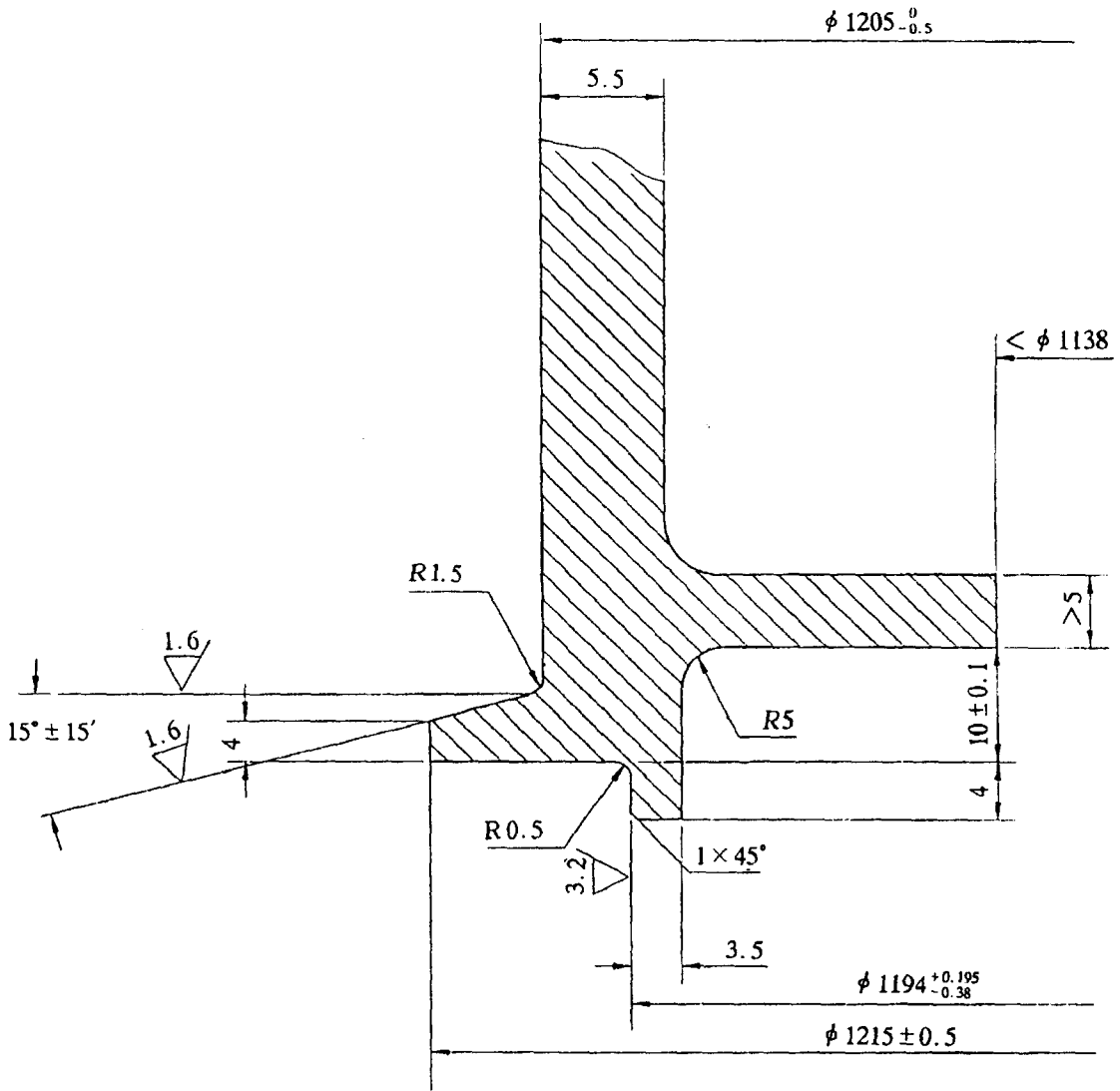


图 4-A 1194 型对接尺寸(卫星部分)

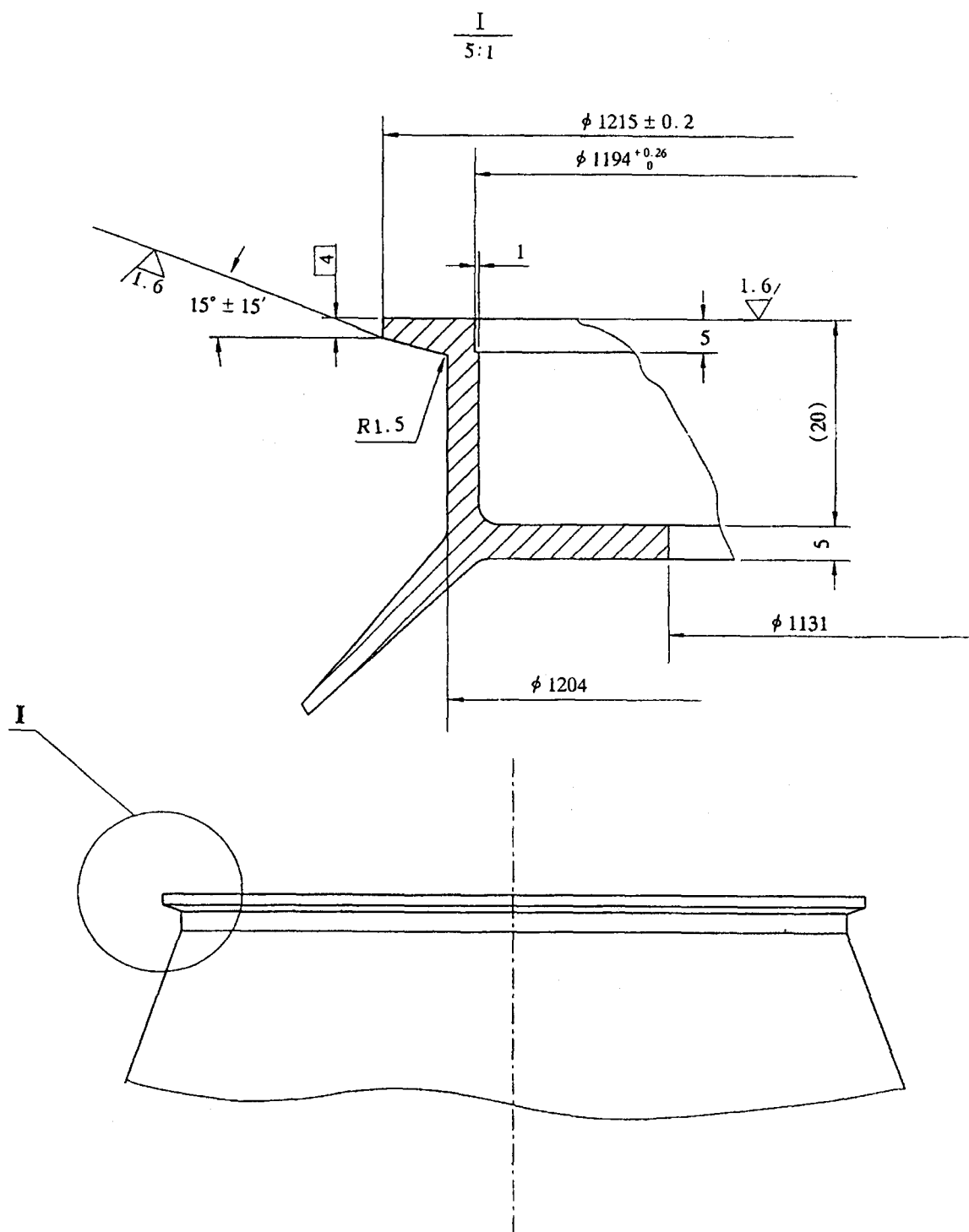


图 4-B 1194 型对接尺寸(运载火箭部分)

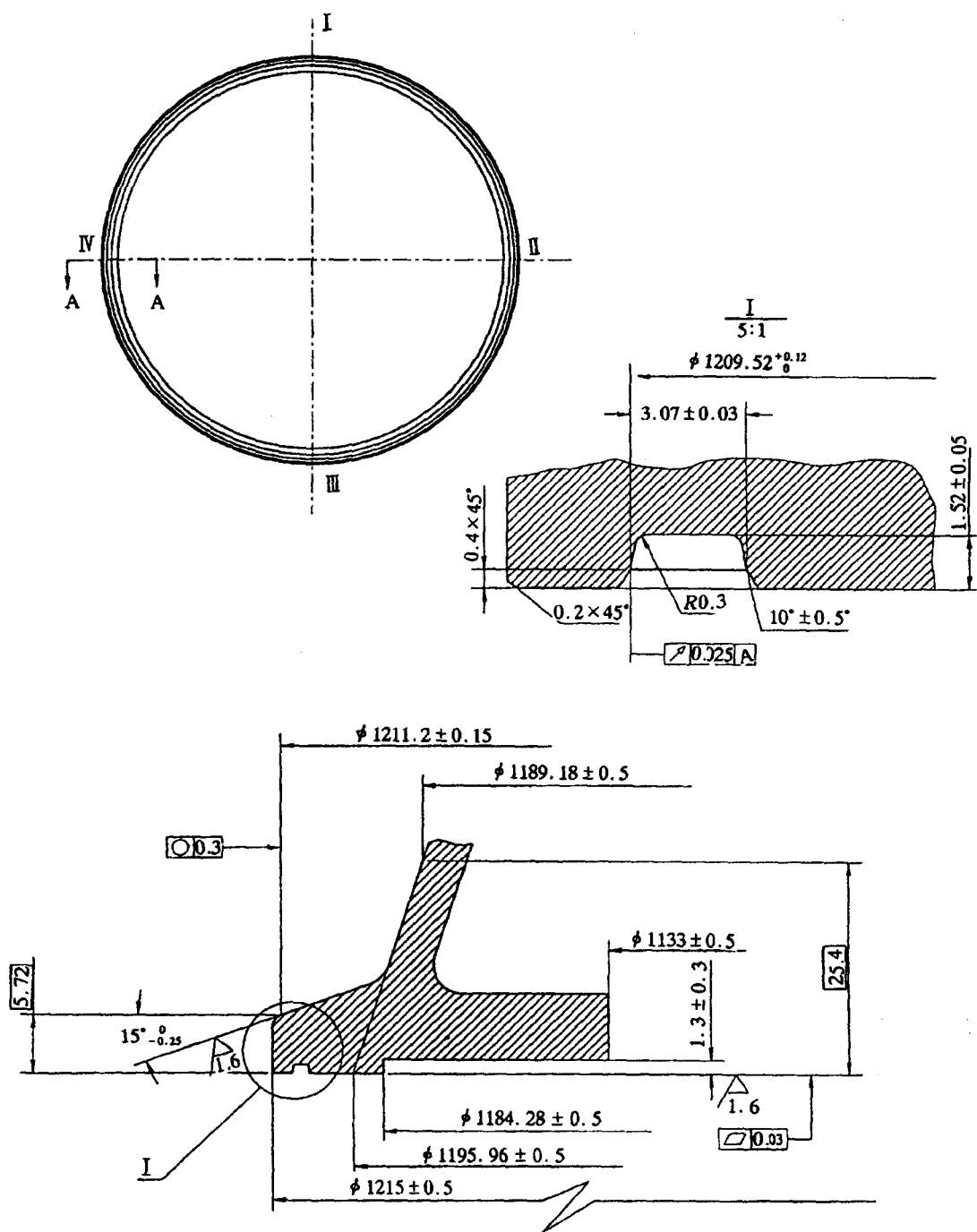


图 5-A 1194A 型对接尺寸(卫星部分)

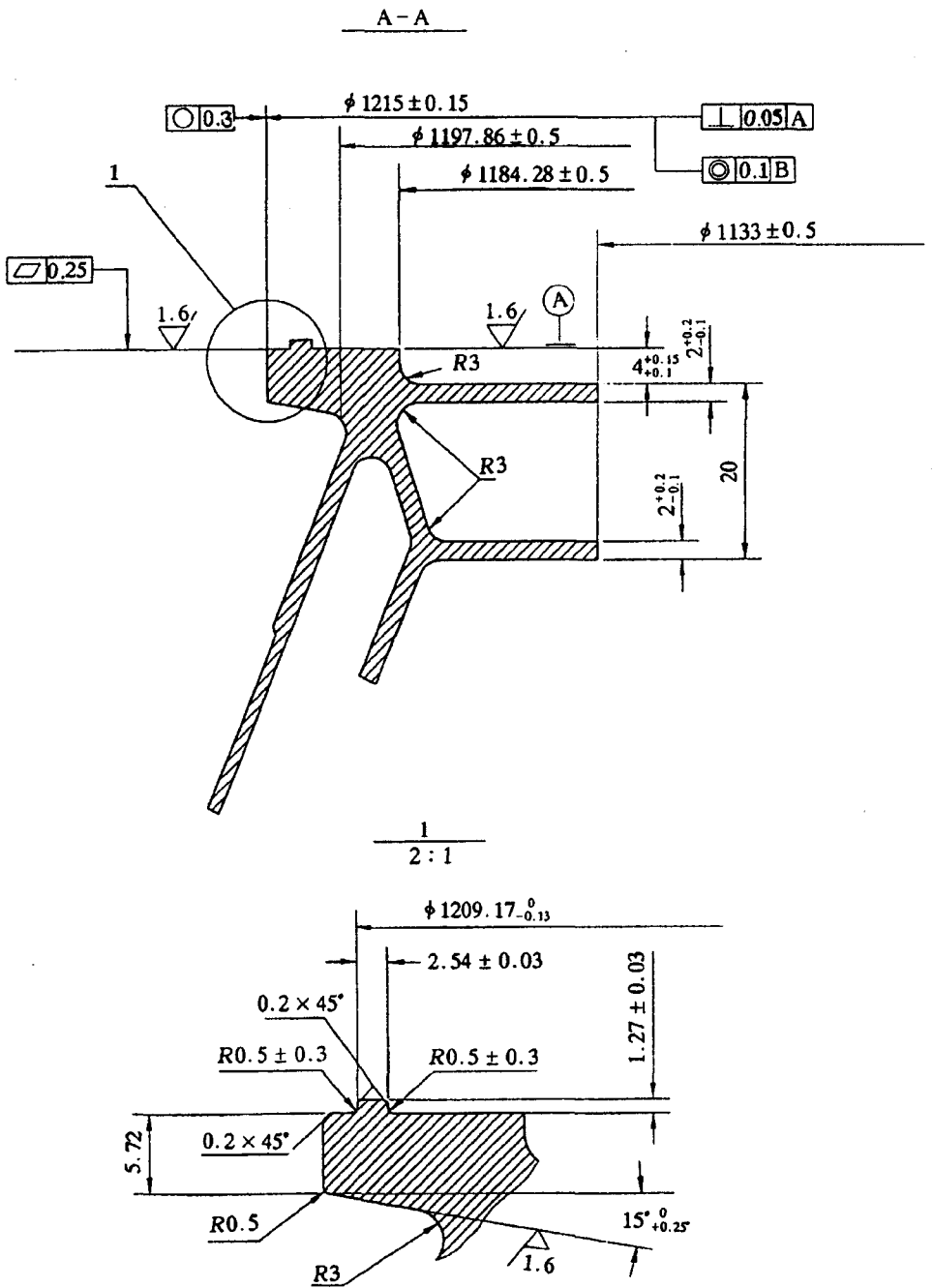


图 5-B 1194A 型对接尺寸(运载火箭部分)

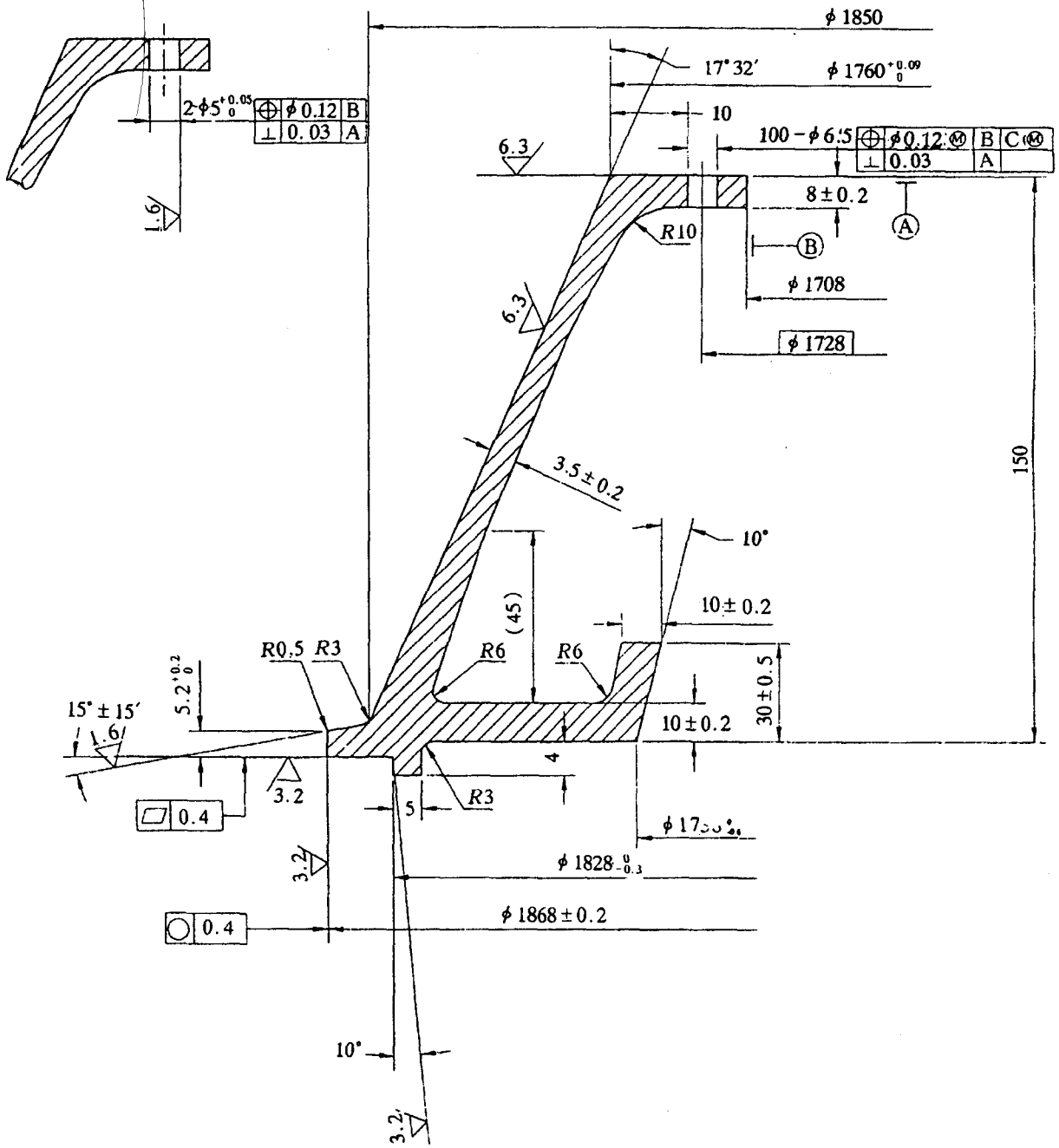


图 6-A 1828 型对接尺寸(卫星部分)

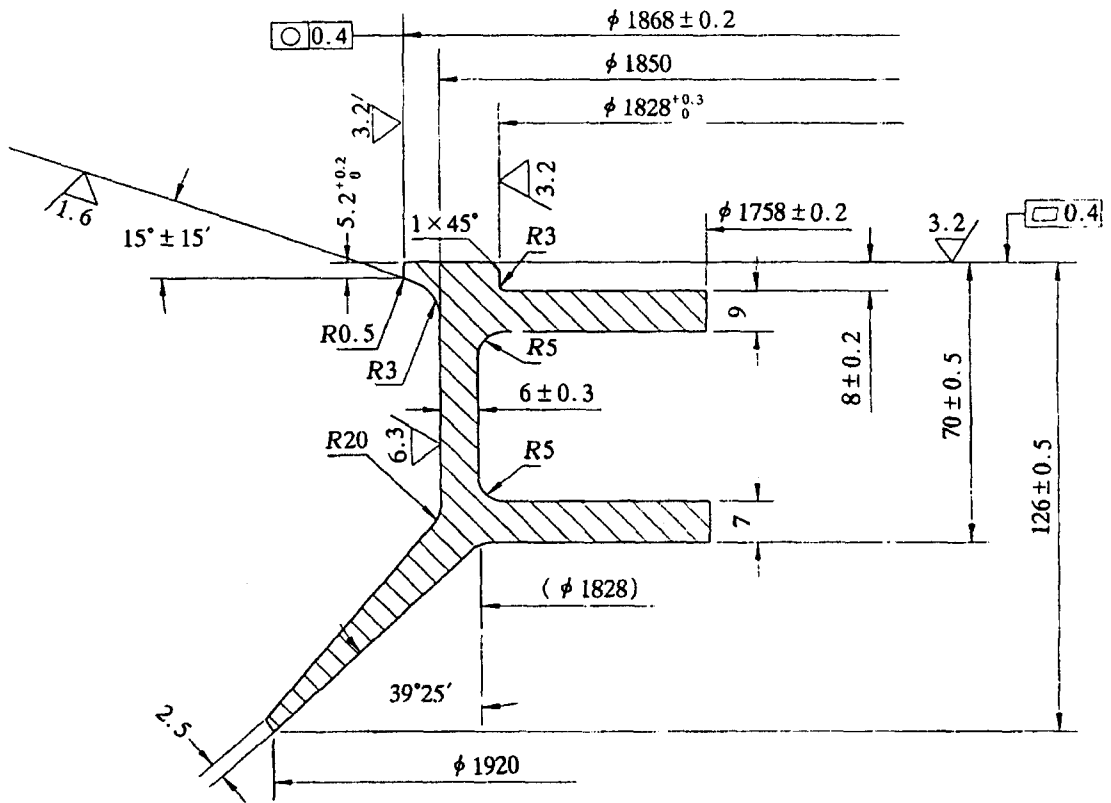


图 6-B 1828 型对接尺寸(运载火箭部分)

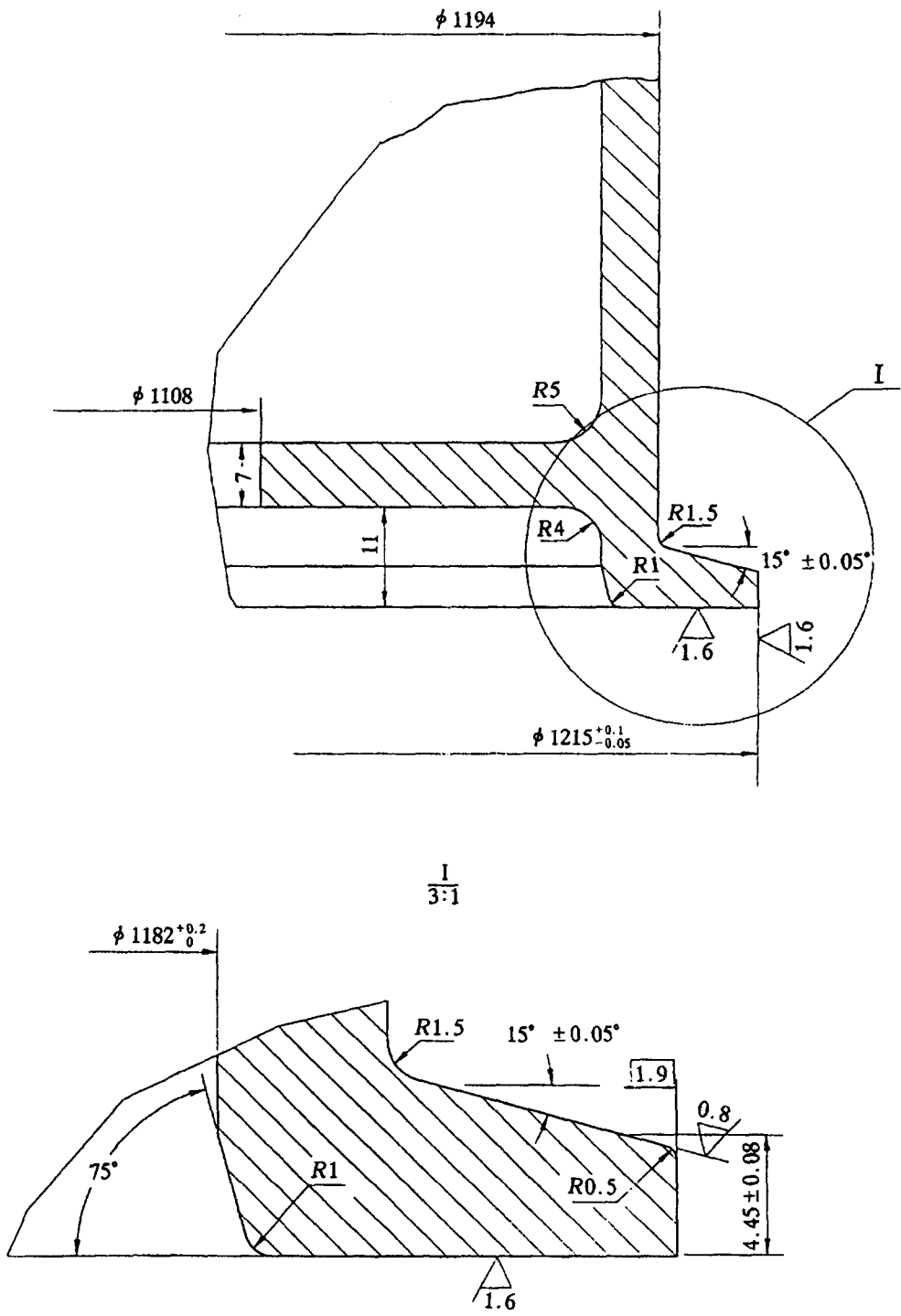


图 7-A 1194B 型对接尺寸(卫星部分)

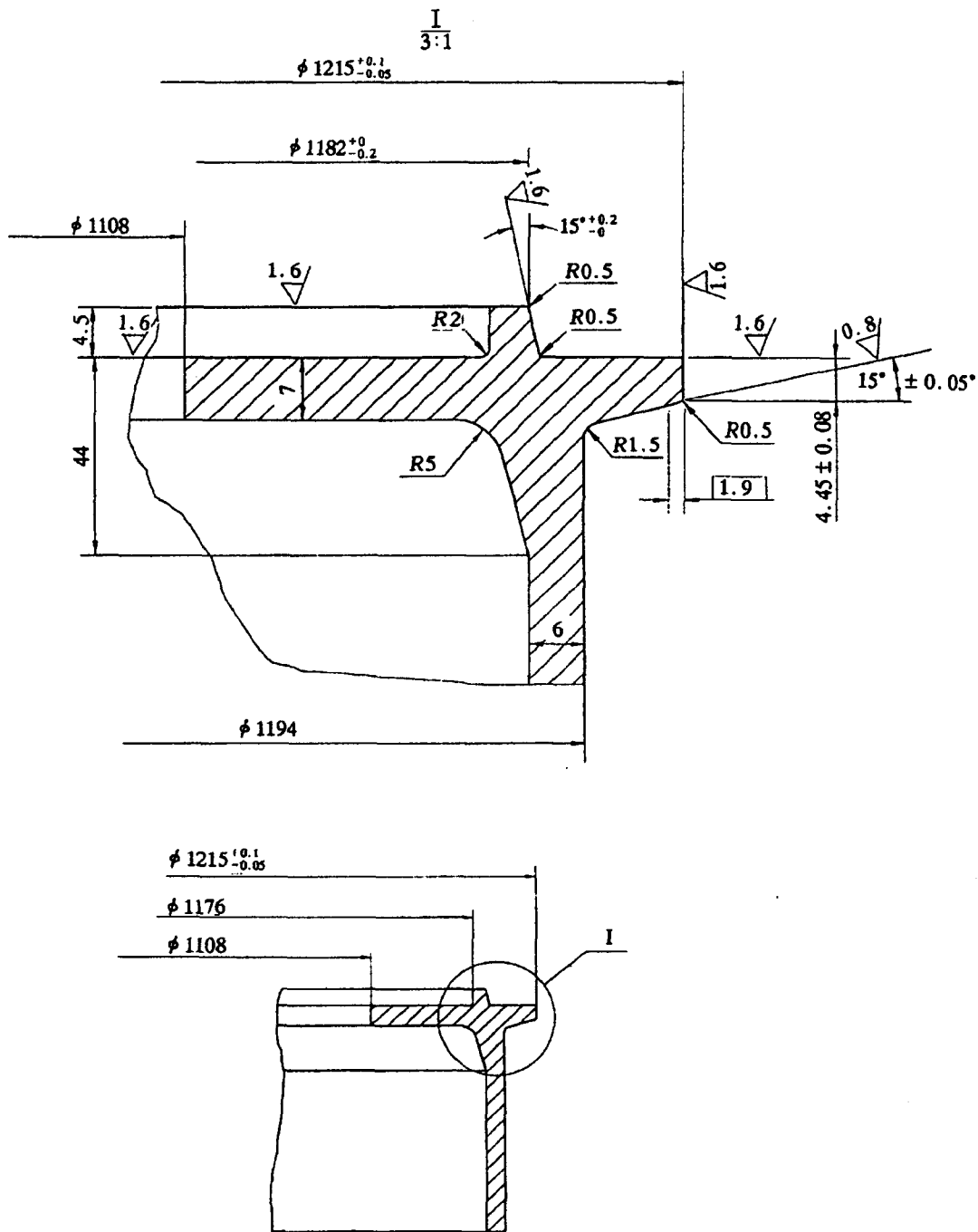


图 7-B 1194B 型对接尺寸(运载火箭部分)

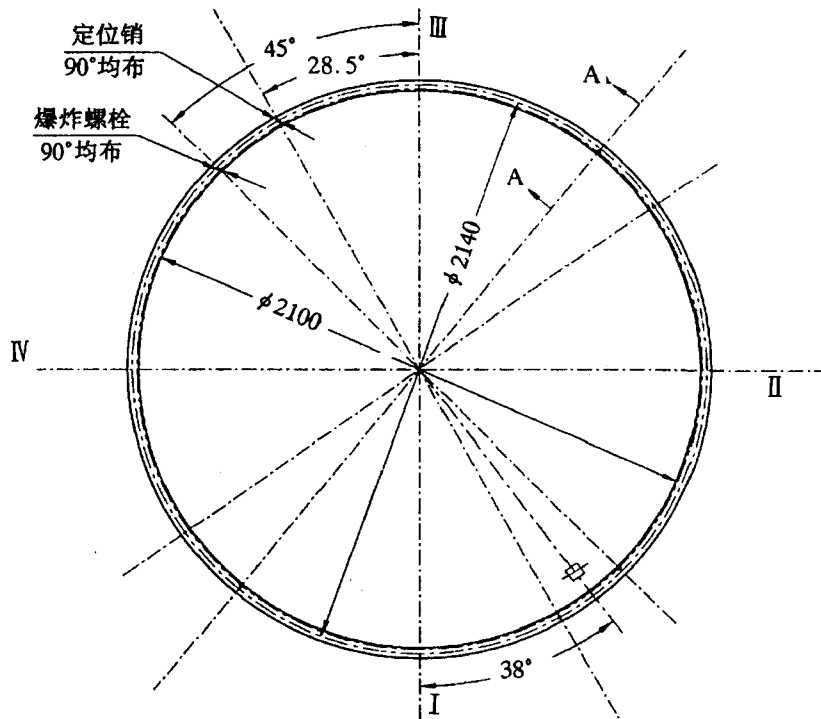


图8-A 2100型对接尺寸(卫星部分)

A-A 旋转

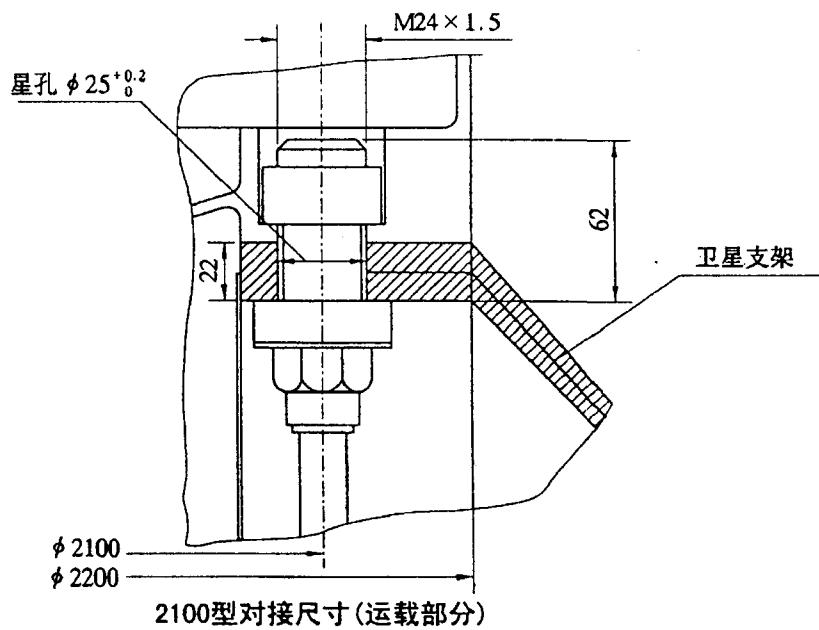


图 8-B 2100 型对接尺寸

附加说明：

本指导性技术文件由中国航天科技集团公司提出。

本指导性技术文件由中国航天标准化研究所归口。

本指导性技术文件由中国航天科技集团公司五院、一院、八院负责起草。

本指导性技术文件主要起草人：褚桂柏、史瑾文、饶 伟、朱维增、李 晔、范宜汉。

计划项目代号：9HT04。