

KOUQIANG  
JIAOXING  
JIGONG  
JIAOCAI

# 口腔矫形 技工教材

吴惠群 王忠义 编著  
陕西科学技术出版社

口腔矫形技工教材

吴景轮 王忠义 编著

徐君伍 王惠芸 审阅

邵芾棠 绘图

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 国营五二三厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 9.5 字数 208,300

1983年10月第1版 1983年10月第1次印刷

印数 1—5,000

统一书号: 14202·85 定价: (精) 1.70 元

## 序

口腔矫形学是现代口腔医学的重要组成部分，它肩负着牙体缺损、牙列缺失与颌面部缺损的修复，错殆畸形的矫正和牙周疾病、颞下颌关节疾病的矫形治疗。

口腔矫形技工学是口腔矫形学的重要组成部分，是建立在医学的基础上，通过生物材料、生物机械和工艺学等来解决治疗手段，即阐述制作各种修复体和矫治器的理论和方法。

我国长期以来，除了各医疗单位为了本身的需要，举办过一些短期口腔矫形的技术员训练班外，没有一个正规的技术员训练学校，更没有专门的教材。

吴景轮与王忠义二位同志，长期在口腔教学医院工作，有极丰富的临床经验和熟练的技巧，并多次担任各种类型的教学，掌握了一定的教学法。他们深感当前急需训练口腔矫形技术员的专门教材，以极大的热情总结了多年来丰富的教学和临床经验，编写了本书。

本书的特点是总结了他们的丰富经验，理论与实际相结合，比较实用，适用于我国目前的医疗实际情况，并且设计了较多的图解，协助读者理解，是一本良好的口腔矫形技术员训练的教材。

徐 君 伍

一九八一年十二月于西安

## 绪 论

口腔矫形技工学是以物理学、化学、材料学、工艺学和口腔医学为基础，研究口腔矫形学的治疗手段，即制作各种修复体和矫治器的理论和方法。

随着科学技术的发展，各门学科之间互相渗透，口腔矫形技工学所涉及的范围也日益广泛。因此，要求从事口腔矫形工作的技术人员具有更广泛的知识。有两种倾向：一是轻视理论的作用，认为做口腔矫形科技人员工作，主要靠手的训练，靠技巧，不需要学习什么理论；二是把理论神秘化，一提起学习技术理论，就认为是高深莫测，高不可攀。显然，上述两种看法，都带有片面性。

我国是有十亿人口的大国，需要镶装义齿和进行其他矫形治疗的病人，十分众多。客观上要求我们口腔矫形工作者的队伍要相应地扩大，特别是技术水平要日益提高。口腔矫形技工学也应该在理论上、技术上，不断得到充实和发展。

口腔矫形技工学教材着眼于理论和实践的统一。既注重汲取其他学科的有关知识，又着重总结实际工作中的经验，力求具体方法的介绍和理论阐述相结合。

# 目 录

## 绪 论

第一章 模型制作.....	( 1 )
第一节 模型材料—石膏和人造石.....	( 1 )
第二节 模型灌注和修整.....	( 5 )
第三节 填补模型倒凹.....	( 9 )
第二章 支架制作.....	( 15 )
第一节 固位体的类型和结构.....	( 15 )
第二节 连接杆的形式和位置.....	( 23 )
第三节 基托的加强处理.....	( 25 )
第四节 支架弯制前的准备.....	( 27 )
第五节 支架的弯制.....	( 31 )
第六节 铸造支架的设计.....	( 48 )
第三章 活动部分义齿的排牙和上蜡.....	( 54 )
第一节 排牙前的准备.....	( 54 )
第二节 前牙的排列.....	( 58 )
第三节 后牙的排列.....	( 68 )
第四节 完成基托蜡型.....	( 92 )
第四章 全口义齿的排牙和上蜡.....	( 94 )
第一节 排牙前的准备.....	( 94 )
第二节 全口排牙的基本原则.....	( 96 )
第三节 排牙的方法步骤.....	( 100 )

第四节	异常颌关系的全口排牙·····	( 108 )
第五节	调整平衡殆·····	( 111 )
第六节	半口义齿的排牙·····	( 113 )
第七节	完成基托蜡型·····	( 114 )
第八节	全口义齿的其它制作方法·····	( 120 )
第五章	装盒、充填和磨光·····	( 124 )
第一节	装盒·····	( 124 )
第二节	充填塑料·····	( 130 )
第三节	人造冠和固定桥的装盒充填·····	( 133 )
第四节	出盒磨光·····	( 136 )
第六章	自凝塑料直接塑制法和义齿修理·····	( 138 )
第一节	自凝塑料直接塑制法·····	( 138 )
第二节	义齿修理·····	( 141 )
第七章	铸造术·····	( 153 )
第一节	合金·····	( 153 )
第二节	制作熔模·····	( 165 )
第三节	制作铸型·····	( 182 )
第四节	熔铸·····	( 189 )
第五节	铸件的清理和磨光·····	( 195 )
第六节	中熔铸造失败的原因分析·····	( 199 )
第七节	高熔铸造存在的问题和常见缺陷·····	( 200 )
第八章	锤造术·····	( 205 )
第一节	锤造无缝冠·····	( 205 )
第二节	锤造焊接冠·····	( 220 )
第三节	锤造冠常见问题及原因分析·····	( 224 )
第四节	其他锤造修复体·····	( 227 )

第九章	焊接术	( 231 )
第一节	焊料焊接的特点、条件和质量标准	( 232 )
第二节	焊接中应妥善处理的问题	( 235 )
第三节	固定桥的焊接	( 237 )
第四节	义齿支架和矫治器的焊接	( 241 )
第五节	其他焊接方法	( 242 )
第六节	焊接中容易出现的问题和原因分析	( 243 )
第十章	固定桥的制作	( 245 )
第一节	桥体的要求	( 245 )
第二节	桥体金属部分的制作	( 247 )
第三节	桥体非金属部分的制作	( 262 )
第十一章	口腔颌面缺损的修复和牙周夹板	( 263 )
第一节	口腔颌面缺损的修复	( 263 )
第二节	牙周夹板	( 272 )
第十二章	牙颌畸形矫治器的制作	( 277 )
第一节	矫治器的类型和结构	( 277 )
第二节	活动矫治器的制作	( 279 )
第三节	半固定和固定矫治器的制作	( 289 )
后 记		( 292 )
主要参考书刊		( 293 )

# 第一章 模型制作

口腔矫形工作者的任务，就是为广大缺牙病人镶配义齿和为患有错殆畸形、颌面部缺损、牙周病、颞颌关节病的病人进行矫形治疗。制作义齿、颌面赝复体和矫治器，要进行一系列工艺加工过程，其中有大量的工作，如铸造、锤造、焊接、支架弯制，以及装盒、填胶等，均不能在人体上进行。因此，为了制作义齿，完成矫治任务，就必须制作一个与病人口腔或颌面缺损部位十分相似的模型。制作模型，须先印取一个阴性形态的印模。印模和模型是制作义齿和各种修复物的依据和基础。只有在准确的模型上，才能制作出高质量的义齿。若印模模型不准，则“一丈不牢，万丈无功”，是不能制作出高质量的义齿的，有时甚至导致返工。所以，取印模、制模型，是口腔矫形工作中第一个重要的步骤。

## 第一节 模型材料—石膏和人造石

石膏和人造石，是灌注模型的主要材料。

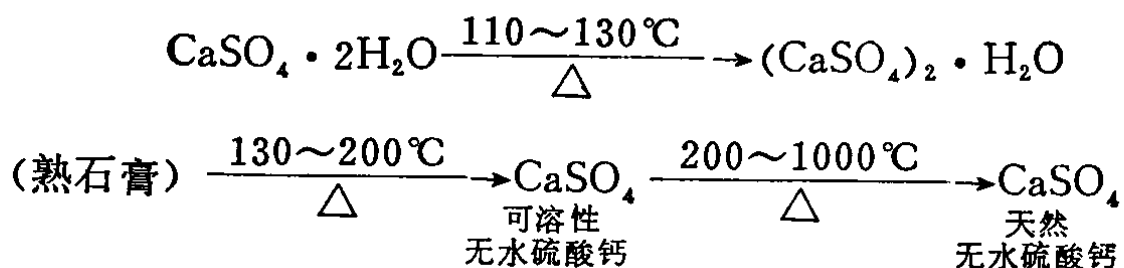
### 一、石膏

石膏是天然矿产，呈白色、粉红色、淡黄色或灰色，透明或半透明，为晶体。其主要化学成分是含两个结晶水的硫酸钙 ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )，通常叫生石膏。生石膏加热到一定温度时 ( $110 \sim 130^\circ\text{C}$ )，即失去部分结晶水，而成为含半个结晶水的硫酸钙 ( $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )，称为熟石膏或煨石膏，也就是我

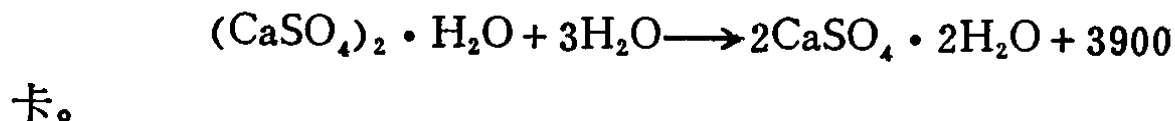


们工作中常用的石膏。

生石膏加热失水情况如下：



(一) 石膏的结固 熟石膏—含半个结晶水的硫酸钙 ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ )，使用时加水后又变为生石膏—含两个结晶水的硫酸钙 ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )。其反应如下：



影响石膏结固时间的因素有：

1. 石膏本身的因素 在生产过程中，因为温度控制不准，内部成分有差异，其结固时间亦不同。如加热的温度过高，会出现一些天然无水硫酸钙，则结固时间长；如加热不均匀，保留二水硫酸钙晶粒较多，或石膏保存不当受潮而生成一些二水硫酸钙，都将加快其结固，因为这些二水硫酸钙，可以起到结晶核的作用，能促进其结固。

2. 水粉比例 水和石膏粉的调和比例，在一定限度内，水少结固快，水多结固慢。

3. 搅拌 在一定限度内，搅拌的速度快、次数多，则结固快。因为搅拌可增加分子接触的机会，分子接触的机会多，形成结晶的机会就多。同时，搅拌过程中，要搅碎一些已形成结晶的晶体，并将其分散开而成为结晶的核心，促进了结固的速度。

4. 温度 10~30℃时，随温度升高而结固加快，10~20℃变化较显著。30~50℃之间，变化不显著。50℃以上，温度越高，结固反而减慢。

5. 加速剂与迟缓剂 凡能加速或推迟石膏结固速度的化学物质，即称为石膏的加速剂或迟缓剂。石膏加速剂有食盐、明矾、可溶性硫酸盐类等，硫酸钾的加速结固作用最强。石膏的迟缓剂有胶体物、醋酸盐、枸橼酸盐等，硼砂是推迟结固作用最好的迟缓剂。在使用加速剂与迟缓剂时，均应注意用量适当，否则，不能起到预期的作用。

(二) 石膏的结固膨胀 石膏在结固过程中，由于结晶的形成而有不同程度的体积膨胀。影响石膏结固膨胀的因素有：

1. 水粉比例 石膏调和的水越少，膨胀越大；水多，则膨胀小。

2. 搅拌时间 搅拌时间越长，膨胀越大。

3. 外加化学物质 石膏结固时的体积膨胀，可以外加化学物质予以控制。如4%的硫酸钾溶液能将其膨胀由原来的0.5%，降低到0.06%。若在熟石膏中，加入生石膏粉，则将增加其结固膨胀。临床上常用的抗膨胀液配方：硫酸钾4%，硼砂0.4~1%，颜料少量，水95%。

(三) 石膏的强度 石膏的强度，主要是指石膏结固后的抗压强度。影响石膏强度的因素：

1. 水粉比例 在一定条件下（石膏粉能在水中自由游动的条件下），水分越少，石膏越坚硬。

2. 搅拌时间 在一定范围内，增加搅拌时间，可以增加石膏的强度。但不是越长越好，搅拌时间过长，会破坏其正常结晶，反而降低强度。

3. 干燥时间 石膏由结固开始，随着时间的延长而强度增加。在一般湿度条件下，石膏在结固 24 小时后，其强度可达到最大程度。如空气湿度太大，则需用更长时间。所以，临床上灌注的石膏模型和装盒的石膏，在其结固 24 小时后，再应用为好。

**表 1—1 水与石膏粉比例、搅拌时间与抗压强度比较**

水与石膏比例 (W/P)	搅拌时间 (分)	抗压强度 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )
0.45	0.5	240
0.45	1.0	270
0.60	1.0	180
0.60	2.0	140
0.80	1.0	110

**表 1—2 石膏的干燥时间与其抗压强度比较**

干燥时间 (小时)	抗压强度 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )	重量减少 (%)
2	98	5.1
4	119	11.9
8	119	17.4
16	130	—
24	238	18.0
48	238	18.0
72	238	—

(四) 石膏的应用和贮存 石膏是口腔科常用材料，除了用来制作印模（掺入 10%~20% 的淀粉）和模型外，还是中温包埋料的结合剂，在装盒时要大量使用。我们必须充分了解其理化性能，正确掌握使用方法。因为石膏有吸收空气中的水

分而发生部分结固作用，即由含半个结晶水的硫酸钙，变为含两个结晶水的硫酸钙的特点，所以，石膏应该贮存于密封的器皿中，放在干燥处，以免受潮变性。

## 二、人造石

人造石和石膏的化学性质是一样的，都是含半个结晶水的硫酸钙，但在结晶形上略有不同。人造石的结晶粒明显，整齐，比较规则，为 $\alpha$ -型；石膏的结晶粒疏松，不规则，为 $\beta$ -型。因此，在加水调和时，石膏需要较多的水，才便于调拌，而人造石加水较少即可调拌。这样，就造成了石膏结固时，含水量比人造石大，又因为人造石的结固时间比石膏长，所以，人造石的结晶比石膏致密而坚实，其硬度和强度都比石膏大得多。石膏的最大抗压强度是240公斤/厘米<sup>2</sup>，而人造石则可达528.7公斤/厘米<sup>2</sup>。人造石是优质的石膏。

人造石的生产方法与石膏不同。将生石膏研细，加琥珀酸钠（接触剂）0.2%，加水10%拌匀，放压力蒸锅中，保持气压1.2公斤/厘米<sup>2</sup>，温度123℃，经5~7小时，取出烘干，再研细过筛。掺入适量颜料，使与石膏相区别。封存备用。

## 第二节 模型灌注和修整

### 一、模型灌注

（一）检查印模 印模取出后，要进行仔细检查，必须清晰、光滑、完整、不与托盘分离。印模内若有其他附件，如修理的义齿、壳冠、带环等不得遗失或移位。唾液要冲洗干净。

弹性印模料印模，要及时灌注模型，以免印模在空气中失

去水分而体积收缩。印模石膏印模的表面，要涂肥皂水作分离剂，然后再灌注。

(二) 调拌模型材料 调拌模型材料必须掌握好水粉比例，一般是石膏 100 克，加水 50~60 毫升；人造石 100 克，加水 30~35 毫升。调拌时，先在橡皮碗内注入所需要的水，然后按比例加石膏或人造石。随即用调拌刀迅速而均匀地调拌。调拌中橡皮碗内壁常粘附较干的模型材料，可用调拌刀紧贴橡皮碗内壁环绕一周，将较干的模型材料刮到橡皮碗中间，使之调拌均匀。调拌时间过长，或中途加水再调拌，都将影响模型材料的结晶，而降低其抗压强度。

各类模型用水量见表1—3：

表 1—3 灌注模型用水量参考表

材料	用水量	模型大小	
		一侧的	双侧的
工作区用人造石， 底座用石膏	人造石掺水量	4~6毫升	10~12毫升
	石膏掺水量	8~10毫升	25~30毫升
全部用石膏	石膏掺水量	16~20毫升	40~50毫升

(三) 灌注 选择印模上高而开阔处，放入少量调匀的石膏或人造石，将印模置于震荡器上抖动，若无震荡器，则手持托盘柄，在橡皮碗的边缘上轻轻敲击进行抖动，边抖动，边灌注，使石膏或人造石由一处而流至全部。不要将大量模型材料直接倾注到印模的低凹部分，以致空气不能逸出而形成气泡。细长倾倒的孤立牙，灌注时，要插入竹（木）签加强，以免折断。

(四) 加模型底座 口腔模型的牙齿和牙槽嵴部分，用人造石灌注，而模型的底座部分则用石膏。人造石灌注后，随即调拌石膏，加在人造石上，将整个印模翻转过来，平放在橡皮布或玻璃板上，并用调拌刀由下向上把四周的石膏刮平，实际上是边刮边加。模型的远中部分，一定要加够。下颌模型舌侧的石膏要刮平。加底座的石膏不能太稠，加时不要产生空隙。印模翻放在橡皮布或玻璃板上时压力要轻，以免印模受压变形。模型应完整无缺，厚薄合适，一般腭顶和口底的最薄处，保持3~5毫米。基牙和缺牙区的牙槽嵴部分不能有气泡和裂缝等现象。

## 二、模型修整

(一) 脱模 模型灌注后1~2小时内脱模比较适宜。脱模前，要在模型底面刻上印模号，以免搞错。先用工作刀修去托盘四周的石膏，使托盘和印模边缘不被石膏包埋，然后根据不同的印模材料，分别采取不同的脱模方法。弹性印模料印模脱模比较简单，一手拿住模型底座，一手拿托盘，顺着牙齿长轴的方向，轻轻用力，使印模和模型分离；遇有牙齿倾斜、缺牙间隙多，或有孤立牙等情况，可适当延长脱模时间，以增加石膏的强度，脱模时，先去掉托盘，再将弹性印模材料破成碎块，取出模型。印模石膏印模脱模时，要先放入热水中浸泡，使印模石膏中的淀粉得到溶胀后再脱模。印模膏（打样膏）印模，脱模时，先去掉托盘，放入55~60℃的热水中浸泡，待印模膏受热软化后，再脱模。

(二) 修整 模型刚脱出时，石膏内含有水分，且尚未达到最大强度，比较松软，便于修整。因此，脱模后应及时地利用模型修整机磨去模型四边的多余部分，用工作刀修去咬合障

碍和粘膜反折处的边缘，下颌模型的舌侧亦要修平，使模型整齐、美观和便于义齿的制作。

记存研究模型，为了便于观察、检查和保存，模型修整有

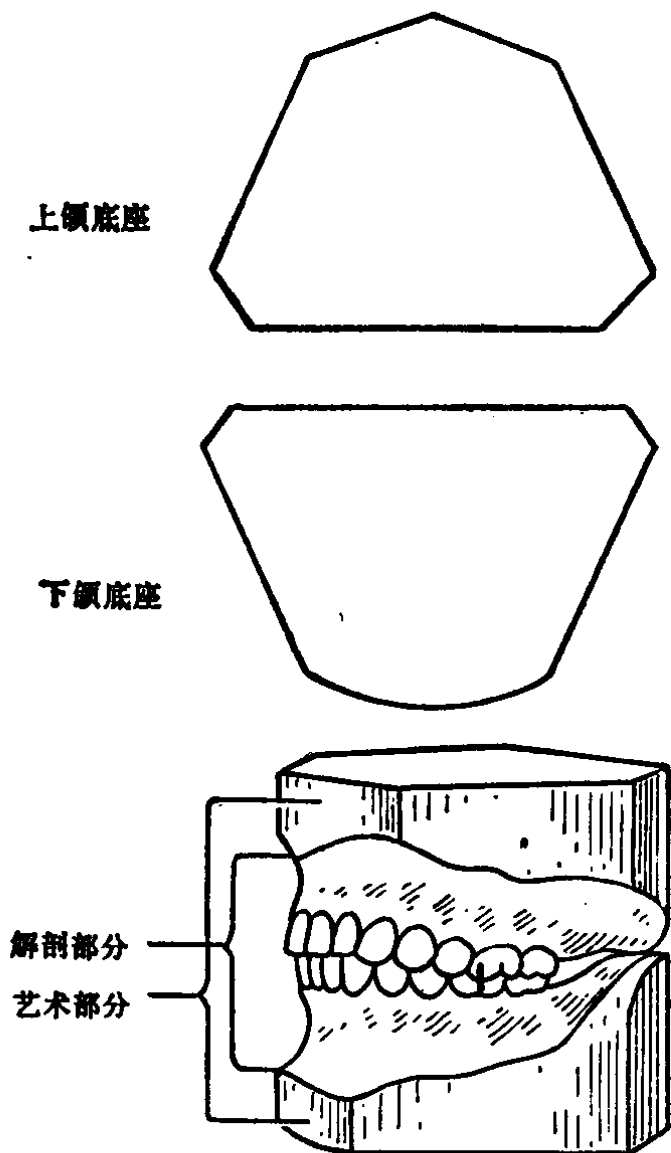


图 1—1 研究模的样式

一定的要求。研究模型以唇颊侧的粘膜反折处为界，分为两部分：向殆为解剖部分；向底面为艺术部分（图1—1）。艺术部分的厚度，约为解剖部分（尖牙牙尖到前庭沟的高度）的 $1/3 \sim 1/2$ 。用模型修整机修整研究模的方法，如下：

1. 用两脚规量取上颌模型从尖牙牙尖到前庭沟的距离，再增加 $1/3 \sim 1/2$ ，作为上颌模型的高

度，使上颌模型的底面与殆平面平行。

2. 使上颌模型底座的后壁与模型的底面及牙弓中线垂直；使两边侧壁与前磨牙及磨牙的颊尖平行；使前壁成尖型，其尖对准中线。

3. 将上颌模型的后壁与侧壁所形成的夹角磨去，使其成为一短段夹壁，夹壁与原夹角的平分线垂直。

4. 将上下颌模型对合起来，使下颌模型的底面与上颌模型的底面平行。上下颌模型对合后的总高度，约等于上颌模型高度的两倍。

5. 以上颌模型为基准，修磨下颌模型的后壁、侧壁及夹壁。

6. 将下颌模型的前壁，磨成一弧形，约与牙弓前部弓形一致。

记存研究模型，还可利用成品橡皮托来形成模型的底座。

### 第三节 填补模型倒凹

模型修整后，洗净晾干，对好咬合关系，和修复卡片（见表1—4）放在一起。然后，仔细阅读医嘱和设计，对照模型，确定倒凹区的填补。

表 1—4 修复卡片

口腔矫形科修复卡	
病历号 _____	地址 _____
姓名 _____	性别 _____ 年龄 _____ 模型号 _____
上架试冠 _____ 月 _____ 日	签名 _____ 完成 _____ 年 _____ 月 _____ 日
印模号 _____	取模 _____ 月 _____ 日 签名 _____
设计:	 -----  类型: . 
医嘱:	
初诊 _____	价格 _____



## 一、导线和倒凹

任何物体，上面大下面小的现象，就叫倒凹。倒凹可以表现在各个方面，但联系到口腔矫形专业，所谓倒凹是指口腔的硬、软组织的情况。在口腔模型上划分硬、软组织的倒凹区和非倒凹区，是用导线来表示的。导线以上（近殆方向）为非倒凹区；导线以下（近龈方向）为倒凹区。所以，在了解什么是倒凹的同时，也得了解什么是导线。

每个牙冠的轴面，都有其最突点。如果使牙齿的长轴与水平面垂直，用一垂直杆围绕牙冠转动一周，牙冠轴面与垂直杆接触点的连线，称为牙冠外形高点线。将口腔模型放在导线测绘仪的观测台上，调整好共同就位道，固定位置后，分析杆沿基牙的轴面转动一周，画出一圈外形高点连线，此线称为导线，又名观测线，即引导义齿在共同就位道上顺利就位的线。导线与牙冠外形高点线的区别，在于：后者是在牙齿长轴线与水平垂直的情况下测绘的。前者是在确定共同就位道后测绘的，此时牙齿长轴线，不一定与水平垂直。所以，导线与牙冠外形高点线，在牙冠上常处于不同的位置。只有当确定共同就位道后，基牙的长轴线与水平垂直时，导线与牙冠外形高点线才表现为一致。

由于各个基牙倾斜的方向和程度不同，以及牙冠形态的差异，用导线测绘仪描绘出的导线，在基牙上的位置也不同，可以归纳为三种类型：

第一类导线：基牙向缺隙的相反方向倾斜，颊、舌面的主要倒凹区离缺牙隙远（图1-2-1）。

第二类导线：基牙向缺隙方向倾斜，颊、舌面的主要倒凹区靠近缺隙（图1-2-2）。