

格利森锥齿轮技术资料

译文集

第六分册

格利森锥齿轮的检验及安装

天津齿轮机床研究所编译



机械工业出版社

格利森锥齿轮技术资料

译文集

第六分册

格利森锥齿轮的检验及安装

天津齿轮机床研究所编译



机械工业出版社

格利森锥齿轮技术资料译文集

第六分册

格利森锥齿轮的检验及安装

天津齿轮机床研究所编译

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张 $12 \frac{3}{4}$ · 字数 307 千字

1983 年 1 月北京第一版 · 1983 年 1 月北京第一次印刷

印数 0,001—2,600 · 定价 1.35 元

*

统一书号: 15033 · 5362

译 者 的 话

一九七三年以来,我国引进了美国格利森公司的锥齿轮加工成套设备,附带了一些技术资料,以后该公司又陆续提供了一些资料。此外,美国1978年出版了B. A. 施蒂佩尔曼 (B. A. Shtipelman) 所著《准双曲面齿轮的设计与制造》(Design and Manufacture of Hypoid Gears) 一书。为了发挥这些资料和图书的作用,天津齿轮机床研究所、北京齿轮厂和西安交通大学三个单位联合将这些资料有选择地进行编译,以译文集的形式出版,以便于从事锥齿轮及锥齿轮机床的设计、制造、基础理论研究的广大读者参考,满足科研、设计和生产的需要。

本译文集共有六个分册,第一分册为锥齿轮啮合及加工原理;第二分册为格利森锥齿轮设计及计算;第三分册为格利森锥齿轮强度分析及计算;第四分册为格利森锥齿轮加工机床及刀具;第五分册为格利森锥齿轮加工方法及轮齿接触分析;第六分册为格利森锥齿轮的检验及安装。

本册是第六分册,主要介绍了滚动检查机及如何对锥齿轮进行检验、试配和试验,其中专题介绍了半自动工作的格利森 513 号滚动检查机。另外,也介绍了如何检查弧齿端面联轴节。书中还介绍了锥齿轮和准双曲面齿轮正确安装的要求、装配准备、装配程序及装配检验。本册还包括格利森 550 号噪声分析系统。

在本书编译过程中,许多同志曾给予热情支持和帮助,在此一并致谢。由于编译者水平所限,错误和不当之处恳请读者批评指正。

目 录

锥齿轮及准双曲面齿轮的检验.....	1
锥齿轮质量评定的新概念	
——格利森 513 号准双曲面齿轮滚动检查机.....	42
锥齿轮质量评定讲座	
——格利森 513 号准双曲面齿轮滚动检查机.....	49
锥齿轮的试配及试验程序.....	67
如何检查弧齿端面联轴节.....	77
锥齿轮及准双曲面齿轮安装.....	82
锥齿轮及准双曲面齿轮的安装偏移分析	113
格利森噪声分析系统	127
附录一 锥齿轮及准双曲面齿轮的 AGMA 精度	
等级和公差	157
附录二 锥齿轮的热处理公差	169
附录三 格利森锥齿轮及准双曲面齿轮术语	171
附录四 格利森齿轮调整卡项目名词解释	186

锥齿轮及准双曲面齿轮的检验

一、滚动检查机

格利森滚动检查机用于提供模拟轻载操作条件下的齿轮副运转检查。齿轮副安装在它们正确的相对位置上，加上轻的制动载荷后于动力作用下一起进行运转。

齿轮副在滚动检查机上运转是用于确定：（1）相对于相配轮的轮齿尺寸；（2）正确安装距；（3）轮齿接触位置；（4）齿面光洁度；（5）运转质量（即噪声）。试配轮齿接触区时也要使用滚动检查机。

为此，格利森公司设计和制造了锥齿轮及准双曲面齿轮滚动检查机，一般使用的有两种类型，即：仅用于检查 90° 轴交角齿轮副的正交轴滚动检查机和检查其它轴交角的非正交轴齿轮副的万能滚动检查机。这两种类型滚动检查机的从动箱或主动箱都有垂直偏置距调整，以检查准双曲面齿轮副，也有沿小轮和大轮轴线方向的调整，以检查不同直径和齿数比的齿轮副。

小轮的轴向位移用以产生与修正压力角效果一样的对轮齿接触的影响，而大轮的轴向位移用于控制轮齿侧隙量，轴线的垂直偏置距位移用于产生与修正螺旋角效果一样的对轮齿接触的影响。

格利森公司现行生产的滚动检查机如以下六个简图所示：

1. I 型正交轴滚动检查机（图 1） 机床特点为：从动箱垂直移动调整偏置距位移 E ，移动从动箱调整小轮轴向位移 P ，移动主动箱调整大轮轴向位移 G 。

2. II 型正交轴滚动检查机（图 2） 机床特点为：主动箱水平移动调整偏置距位移 E ，移动主动箱调整小轮轴向位移 P ，移动从动箱调整大轮轴向位移 G 。

3. I 型万能滚动检查机（图 3） 机床特点为：主动箱垂直移动调整偏置距位移 E ，移动从动箱调整小轮轴向位移 P ，移动从动箱调整大轮轴向位移 G 。

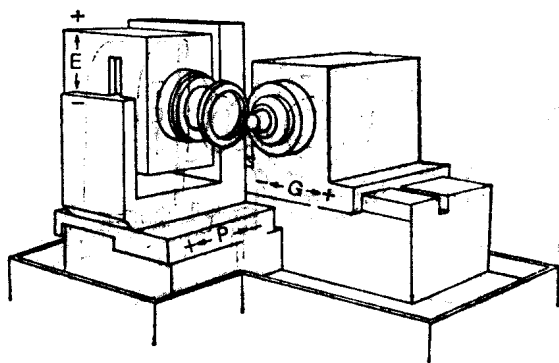


图 1 I 型正交轴滚动检查机

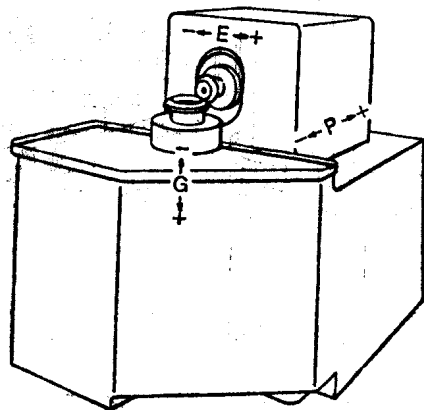


图 2 II 型正交轴滚动检查机

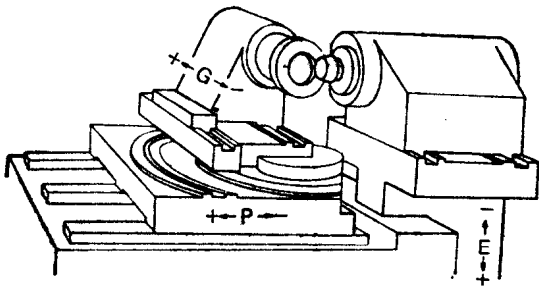


图3 I型万能滚动检查机

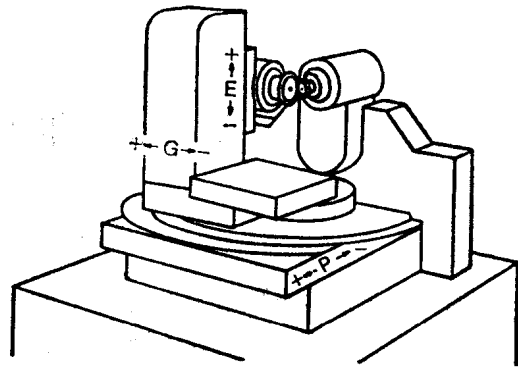


图4 II型万能滚动检查机

在床鞍上回转从动箱便可调节大小轮轴线间的轴交角。

这些机床上也具有主动箱偏置距调节装置,以使非正交轴齿轮副方便地啮合。

4. II型万能滚动检查机(图4) 机床特点为:从动箱垂直移动调整偏置距位移E,移动从动箱床鞍调整小轮轴向位移P,移动从动箱调整大轮轴向位移G。主动箱具有固定回转装置。

回转从动箱便可调节大小轮轴线间的轴交角。

5. III型万能滚动检查机(图5) 机床特点为:从动箱垂直移动调整偏置距位移E,移动从动箱床鞍调整小轮轴向位移P,移动主动箱床鞍调整大轮轴向位移G。

如需要时,可分别在其床鞍上回转从动箱或主动箱,或者同时回转从动箱和主动箱,以调节大小轮轴线间的轴交角。

6. IV型万能滚动检查机(图6) 机床特点为:主动箱垂直移动调整偏置距位移E,移动从动箱调整小轮轴向位移P,移动主动箱床鞍调整大轮轴向位移G。

回转主动箱便可调节大小轮轴线间的轴交角。

格利森滚动检查机的规格见表1。

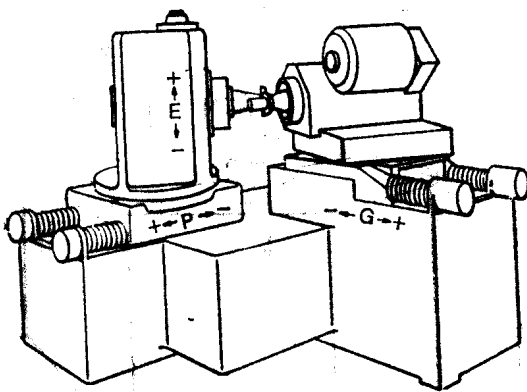


图5 III型万能滚动检查机

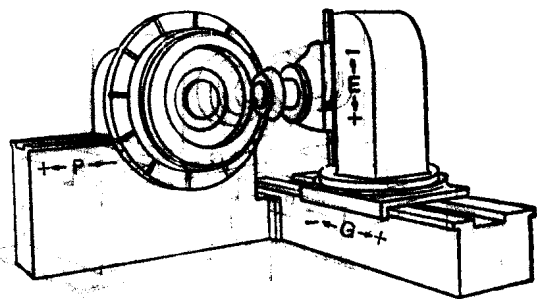


图6 IV型万能滚动检查机

表1 格利森滚动检查机规格一览表

(英寸)

机床类型	最大齿轮直径	最大偏置距 (±)	小轮主轴孔锥度	大轮主轴孔锥度	轴交角范围
I型正交轴滚动检查机	17	3 1/2	3 ²⁹ / ₃₂ × 39/64 × 3	2 ¹⁰ / ₆₄ × 1/2 × 3	90°, 固定
I型正交轴滚动检查机	24	6	3 ²⁹ / ₃₂ × 39/64 × 3	2 ¹⁰ / ₆₄ × 1/2 × 3	90°, 固定
I型正交轴滚动检查机	42	6	3 ²⁹ / ₃₂ × 39/64 × 3	2 ¹⁰ / ₆₄ × 1/2 × 3	90°, 固定
II型正交轴滚动检查机	20	4	3 ²⁹ / ₃₂ × 39/64 × 3	2 ¹⁰ / ₆₄ × 1/2 × 3	90°, 固定
I型万能滚动检查机	7 1/2	1 1/4	1 ⁵¹ / ₆₄ × 1/2 × 3	1 ⁵¹ / ₆₄ × 1/2 × 3	0°~180°
I型万能滚动检查机	20	4 1/2	6 × 3/4 × 2 1/2	3 ²⁹ / ₃₂ × 39/64 × 3	0°~180°
II型万能滚动检查机	4 1/4	1 1/2	1 1/16 × 1/2 × 1/2	1 1/16 × 1/2 × 1/2	0°~180°
III型万能滚动检查机	轴交角90°时: 36	6	3 ²⁹ / ₃₂ × 39/64 × 3	2 ¹⁰ / ₆₄ × 1/2 × 3	0°~180°
III型万能滚动检查机	轴交角90°和齿数比10:1时: 36	4.5	8 × 3/4 × 2 1/2	8 × 3/4 × 2 1/2	10°~160°
III型万能滚动检查机	轴交角90°和齿数比10:1时: 55	6	12.175 × 3/4 × 2	8 × 3/4 × 2 1/2	10°~160°
IV型万能滚动检查机	90	10	12.175 × 3/4 × 2	8 × 3/4 × 2 1/2	0°~135°

二、检查前准备

(一) 注意事项

操作机床之前,应遵照位于格利森滚动检查机上的或随机带的所有安全操作说明。机床上凡设计有防护罩的地方都应把防护罩装上,并遵循机床说明书中的安全注意事项。

(二) 初始调整程序

1. 插入工件夹具之前,应检查机床工件主轴的安装表面,上面不应有磕碰、毛刺和尘土。

2. 工件夹具在插入工件主轴内之前,应检查其安装表面,上面不应有磕碰、毛刺及尘土;也应检查工件夹具上的卸出螺钉头不应高出工件夹具的后表面。实践表明:用0.0015英寸的塞尺检查工件夹具的定位是最好的,塞尺不应塞入工件夹具的端面与工件主轴的端面之间,并应在圆周上相隔90°的四个位置进行检查。

3. 检查被检齿轮的安装面及接触齿面,去除磕碰、毛刺及尘土。

4. 机床按安装距进行调整,将被检零件装于工件夹具上,按机床说明书中的规定调节液压或手动夹紧。夹紧压力太大将使小的拉杆螺纹伸长或使拉杆断裂,夹紧压力不够将会引起齿轮在工件夹具上转动。

5. 接通液压夹紧或手动夹紧装置,小心地将轮齿进入啮合位置,慢速转动主轴,观察所

有的轮齿都应切至相同的齿厚并没有干涉。如果不是这样的话，齿轮上的误差将会损坏机床。观察过程中，齿面上应涂上着色剂，如用刷子涂着色剂时，则应在运转齿轮之前将掉下的刷子毛去掉。

（三）测定正确的安装距

锥齿轮或准双曲面大轮与小轮的安装距（如图 7 所示）即分别为从其安装面至其轴线与小轮或大轮轴线交点间的直线距离。

工件夹具安装后，用每个工件专用的安装规精确定位检查机的主动箱和从动箱，图 8 所示的为一种形式的安装规。因为安装规的制造精度要求很高，所以它们常作为工件夹具的部件由格利森公司供应。

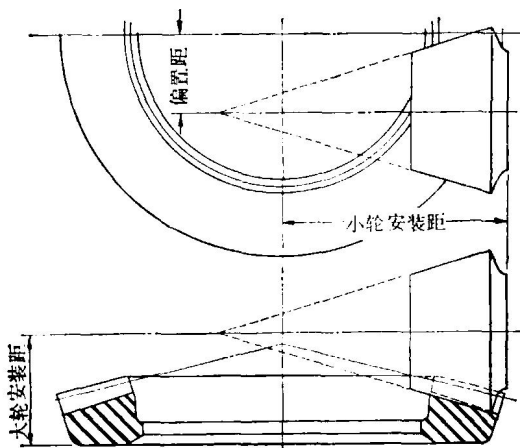


图 7 准双曲面大轮和小轮轴线的相对位置

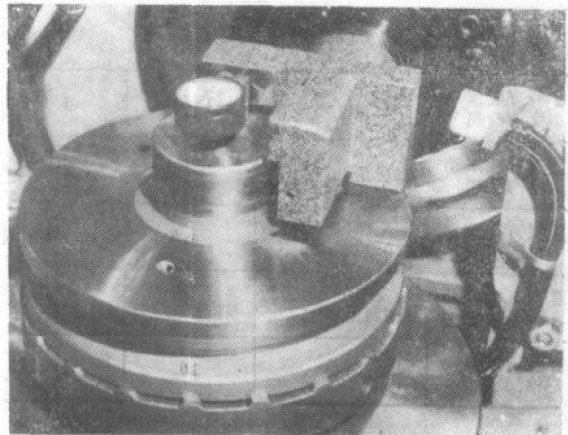


图 8 典型安装规

有时采用块规及基准量杆来进行检查机的主动箱和从动箱的精确定位，块规在生产批量太小或品种太多时使用，这样不致于每个工件都购置专用的安装规。

检查机主动箱和从动箱的正确位置调好之后，丝杠刻度盘的调整值应调至零，以便主动箱和从动箱每次移动后精确再现这些位置。对于锥齿轮副来说，从动箱和主动箱的偏置距应调至零位；对于准双曲面齿轮副来说，主动箱按所要求的偏置距调整。

在万能型滚动检查机上，有时需反向安装非正交锥齿轮副，关于这一检查方法请参阅后面词汇中的举例，即图 38 及图 39。

（四）齿轮着色剂

滚动检查过程中，着色剂被去掉的那一部分则表示出相啮合齿轮的轮齿接触区，着色剂也起到轻微的润滑作用，防止在检查时发生轮齿胶合。制作着色剂的推荐过程为：将干的着色剂粉放入一个小的杯形容器内，用轻的锭子油将其浸湿，直至变成一种固体状但是湿的块状物，只需加入少量的油。一般来说，着色剂混合物内的油越少，则反映出来的轮齿接触越好。太多的油将引起污迹，使轮齿接触不能很好显示出来。

手工抹着色剂时，将齿轮副擦洗干净，然后用一硬毛的刷子把着色剂涂在轮齿上。在进行齿轮副的滚动检查之前，将掉在轮齿表面上的毛去掉。

如果格利森机床上备有喷着色剂系统，制作一种预制的着色剂溶液进行喷涂。

有时需对轮齿接触区进行照相,这时应使用白色的着色剂,白的着色剂在齿面接触和周围齿面间比原来的齿轮着色剂具有好的照相反差。

(五) 侧隙

侧隙为齿槽大于啮合轮齿齿厚的量。如图9所示。

滚动检查时,如侧隙量太小,则会引起噪声,使齿面发生胶合,也可使切削的轮齿接触位于不正确的部位。

在滚动检查机上检查侧隙量时,将主动箱主轴锁紧,用手转动从动箱主轴,使一齿轮相对于另一齿轮位于最紧啮合点。法向侧隙的测量如图10所示。回转平面内的侧隙量等于法向侧隙除以螺旋角的余弦乘上压力角的余弦,即:

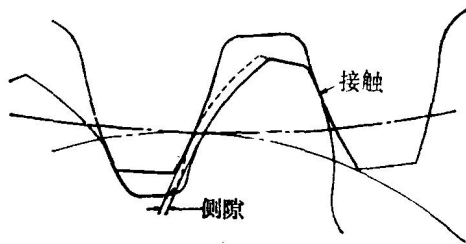


图9 回转平面内的侧隙

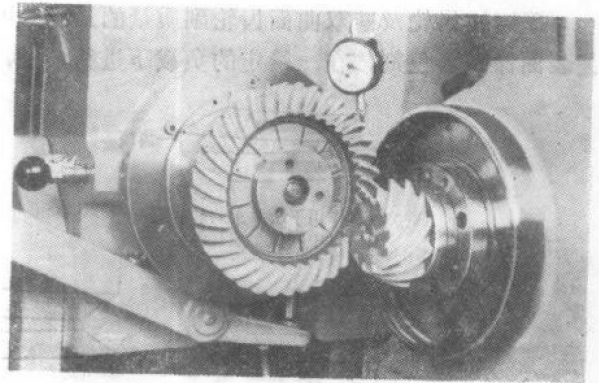


图10 法向侧隙测量

表2 锥齿轮及准双曲面齿轮副最紧啮合点推荐的法向侧隙

径 节	模 数	法 向 侧 隙			
		AGMA精度等级4~6		AGMA精度等级7~13	
		英 寸	毫 米	英 寸	毫 米
1.00~1.25	20.32~25.4	0.045~0.065	1.143~1.651	0.020~0.030	0.508~0.762
1.25~1.50	16.93~20.32	0.035~0.055	0.889~1.397	0.018~0.026	0.457~0.660
1.50~1.75	14.51~16.93	0.025~0.045	0.635~1.143	0.016~0.022	0.406~0.559
1.75~2.00	12.7~14.51	0.020~0.040	0.508~1.016	0.014~0.018	0.356~0.457
2.00~2.50	10.16~12.7	0.020~0.030	0.508~0.762	0.012~0.016	0.305~0.406
2.50~3.00	8.47~10.16	0.015~0.025	0.381~0.635	0.010~0.013	0.254~0.330
3.00~3.50	7.26~8.47	0.012~0.022	0.305~0.559	0.008~0.011	0.203~0.279
3.50~4.00	6.35~7.26	0.010~0.020	0.254~0.508	0.007~0.009	0.178~0.229
4.00~5.00	5.08~6.35	0.008~0.016	0.203~0.406	0.006~0.008	0.152~0.203
5.00~6.00	4.23~5.08	0.006~0.013	0.152~0.330	0.005~0.007	0.127~0.178
6.00~8.00	3.18~4.23	0.005~0.010	0.127~0.254	0.004~0.006	0.102~0.152
8.00~10.00	2.54~3.18	0.004~0.008	0.102~0.203	0.003~0.005	0.076~0.127
10.00~16.00	1.59~2.54	0.003~0.005	0.076~0.127	0.002~0.004	0.051~0.102
16.00~20.00	1.27~1.59	0.002~0.004	0.051~0.102	0.001~0.003	0.025~0.076
20~50	0.51~1.27	0.000~0.002	0.000~0.051	0.000~0.002	0.000~0.051
50~80	0.32~0.51	0.000~0.001	0.000~0.025	0.000~0.001	0.000~0.025
>80	<0.32	0.000~0.0007	0.000~0.018	0.000~0.0007	0.000~0.018

$$\text{回转平面内的侧隙} = \frac{\text{法向侧隙}}{\text{螺旋角的余弦} \times \text{压力角的余弦}}$$

通过检查围绕大轮圆周每隔 90° 的四个位置的法向侧隙，便可表示出齿轮的跳动。

齿轮装配和滚动检查时的推荐侧隙量，常常蚀刻或打字在一对齿轮副的一个或两个齿轮上。

一般来说，一对齿轮副的总侧隙量打印在大轮的外径上，对于环境温度下的各种不同尺寸和精度等级的锥齿轮及准双曲面齿轮副来说，最紧啮合点的侧隙见表 2。

三、轮 齿 接 触

确定锥齿轮及准双曲面齿轮副质量的最有效的方法为：将一对齿轮装于滚动检查机上，轮齿表面涂以着色剂，在一给定的负载下进行滚动，听齿轮副发出来的声音和观察轮齿接触区。

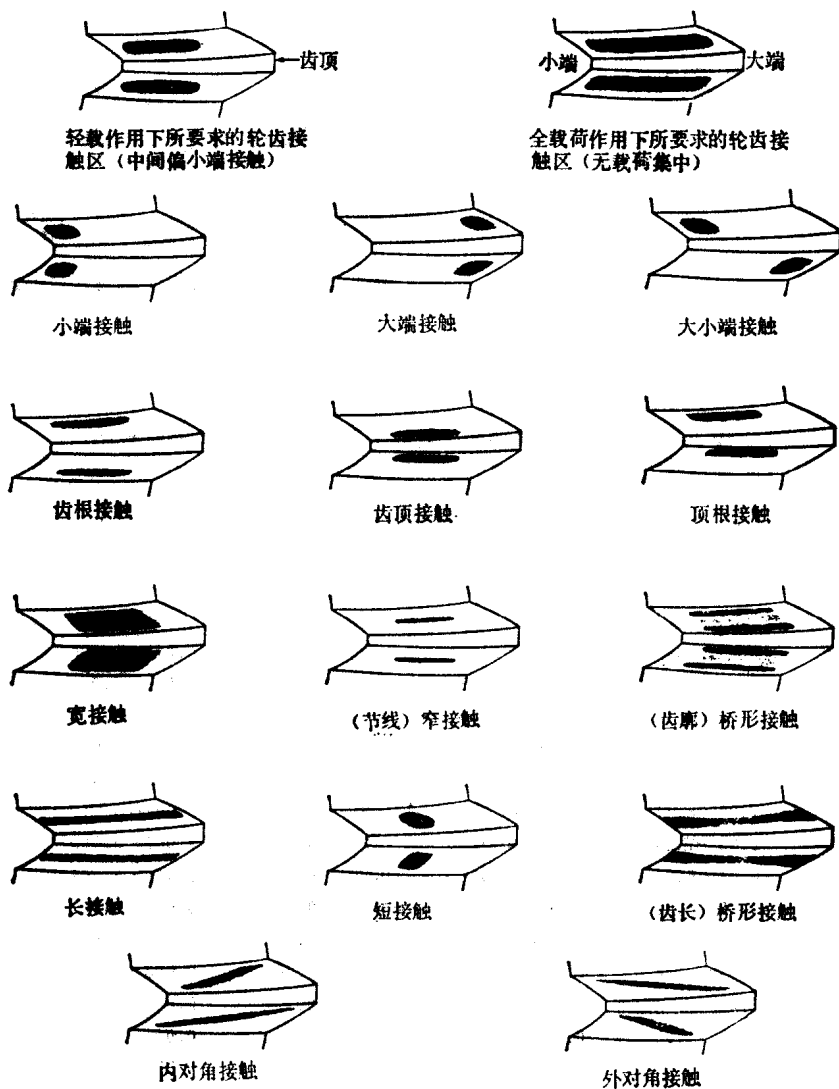


图11 弧齿左旋小轮齿面上的轮齿接触区

当齿轮副在滚动检查机上一同运转后, 齿面上的着色剂被抹去, 留下一个轮齿接触区, 如图 11 所示。这一接触区是由相啮合的齿面当齿轮运转时, 在负载作用下的所有的接触线集合而成的。

常常需修正轮齿接触区, 以获得局部轮齿接触区, 如图 12 和图 13 所示。轮齿接触区修正后, 两相啮合齿面在无负载下具有小的接触面积, 在施加负载时, 由于轮齿的弹性变形, 接触面积逐步扩大。

重载传动齿轮副在传动负载下, 影响承载能力的最重要因素之一是轮齿接触的形状和位置。当由于支架和轴承的偏移或齿轮副在装配定位时有误差而引起负载集中在轮齿一端时, 将肯定会产生齿轮副的早期失效。由于要发生偏移, 以及齿轮箱的加工和装配没有公差是不现实的, 因此, 所要求的轮齿接触区应该是这样的, 即在小的误差和负载作用下的位移将不会使载荷集中在轮齿的极边缘区域。

锥齿轮的通常工作位置如图 12 a 和图 13 a 所示, 偏移后的轮齿接触位置如图 12 b 和图 13 b 所示。在位移后的位置上, 负载既不集中在轮齿两端, 接触区长度也没有明显的缩短, 这些齿轮在传递正常载荷时将平稳和无噪声地传动。

为平稳和无噪声传动, 齿面上应有尽可能大的接触面积, 这将增加齿面的耐久性。但是, 增加接触面积后, 将会减少可调整性。因此, 必须根据某一特定应用的要求来综合考虑平稳性和可调整性。

安装偏移和由热处理引起的轮齿接触区变化需要进行补偿, 热处理前齿轮副在试配轮齿接触区时, 一般要补偿热处理变形和安装偏移。齿轮副在投入成批生产之前应进行试切, 确定生产用机床调整数据, 这样生产的齿轮副装配后将是符合要求的齿轮副。

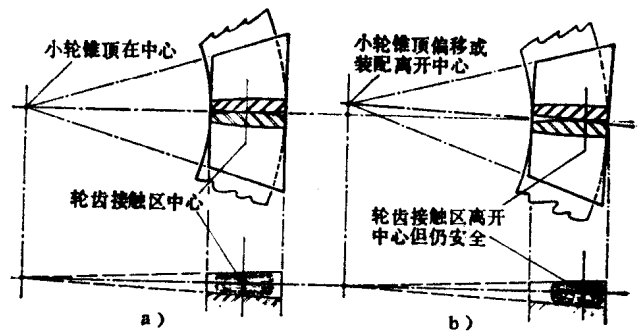


图12 鼓形齿直齿锥齿轮的局部轮齿接触区

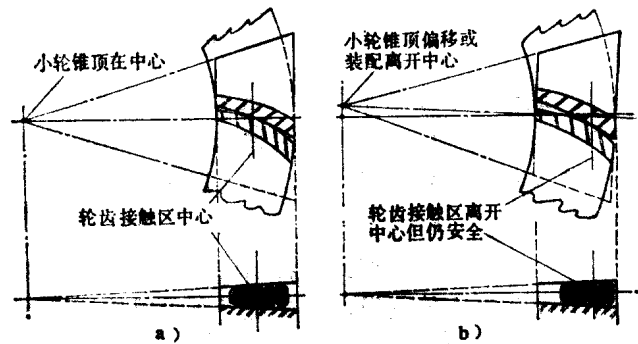


图13 弧齿锥齿轮的局部轮齿接触区

四、EPG 检查法

(一) 一般说明

相啮合轮齿的轮齿接触区位置可通过调整滚动检查机来控制, 三个运动的方向和符号如图 14 所示。图示为一对准双曲面齿轮副, 但运动方向也同样适用于弧齿锥齿轮、零度齿锥齿轮或直齿锥齿轮副。

E ——垂直于大轮和小轮轴线的位移。偏置距位移 E 的改变可通过相对于大轮来移动小

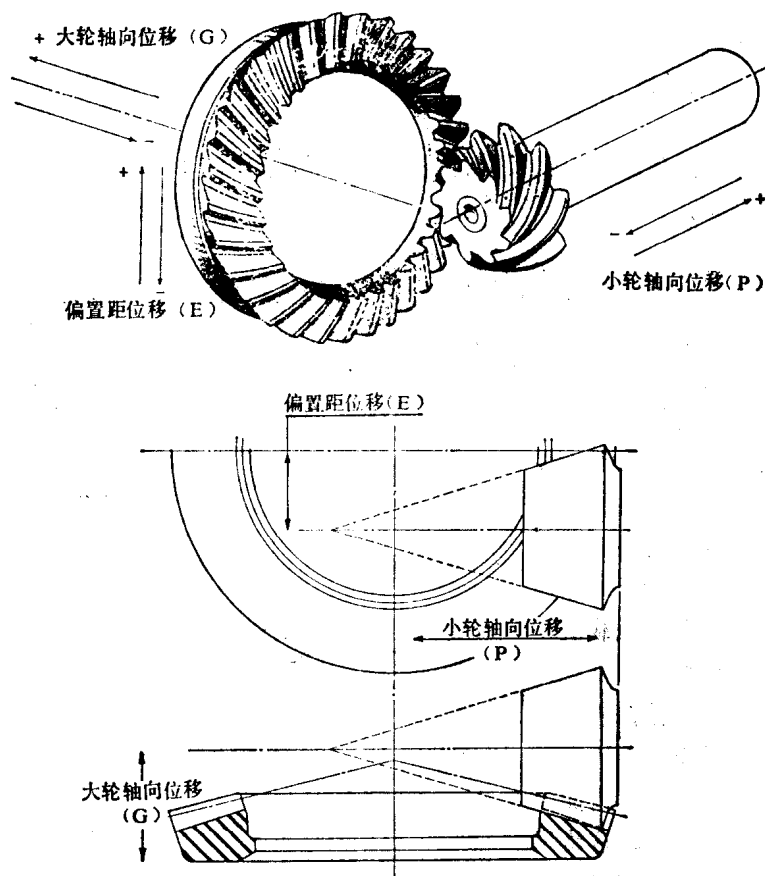


图14 EPG运动方向

轮获得，或相对于小轮来移动大轮获得，这决定于所采用的滚动检查机种类。

P——小轮轴向位移。小轮轴向位移P的改变可通过相对于大轮来移动小轮获得，或相对于小轮来移动大轮获得，这决定于所采用的滚动检查机种类。P一般称为小轮锥修正或小轮安装距修正。

G——大轮轴向位移。大轮轴向位移G的改变可通过相对于大轮来移动小轮获得，或相对于小轮来移动大轮获得，这决定于所采用的滚动检查机种类。G一般称为侧隙修正、大轮锥修正或大轮安装距修正。

(二) EPG 检查法

这一检查法是在生产过程中配轮齿接触区时采用的，也可用于监控生产齿轮（热处理前或热处理后）的质量。

一般规定大轮的轮齿在热处理并经研齿后的轮齿接触区长度，在轻载作用下大约等于齿长的一半。这将能充分地补偿载荷作用下的安装偏移和装配时的调节。但是，EPG检查法是确定接触区长度的一种更精确的方法。

分析 EPG 检查法时，可确定：

1. 总接触长度；

2. 对角接触量及方向（内对角或外对角）；

3. 相对于正确的检查机中心的轮齿接触位置；

4. 当大端和小端EPG检查同时在齿面上进行时, 通过肉眼观察便可确定大端和小端接触的相对长度, 并可观察出齿廓宽度;

5. 齿轮副可承受的而不会引起载荷集中的大致位移量。

(三) V-H检查法

EPG检查法可完成与以前的V-H检查法一样的检查项目, “V”相当于E, “H”相当于P。

(四) EPG符号规定

当齿轮副按调整卡上规定的安装距和准双曲面偏置距在滚动检查机上安装时, 所有刻度盘上的E、P、G调整读数都应看作为“零”。

E + 表示偏置距位移增加;

E - 表示偏置距位移减小;

P + 表示小轮轴向位移增加;

P - 表示小轮轴向位移减小;

G + 表示大轮轴向位移增加;

G - 表示大轮轴向位移减小。

(五) EPG位移

下列规则将用于确定EPG位移的正确符号:

1. 偏置距位移E 在滚动检查机上增加偏置距, 将使下齿面上的轮齿接触区移向小端, 上齿面上的轮齿接触区移向大端, 同时对于弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮副来说, 使右旋大轮的齿廓接触移向齿顶, 或者使左旋大轮的齿廓接触移向齿根。轮齿接触将沿着“外对角”方向移动。

2. 小轮轴向位移P 增加小轮轴向位移P+, 等于增加小轮安装距, 这将使小轮的接触区移向齿根, 大轮的接触区移向齿顶。

对于准双曲面齿轮副来说, 左旋小轮凹面上的轮齿接触区将移向齿根和大端, 也使右旋大轮凸面上的轮齿接触区移向齿顶和大端。这一影响随螺旋角或准双曲面偏置距的增加而加大。

对于弧齿锥齿轮副来说, 小轮凹面及凸面上的轮齿接触将移向齿根, 大轮上的轮齿接触将移向齿顶。

对于零度齿锥齿轮及小刃盘加工的齿轮副来说, 小轮凹面上的轮齿接触将移向齿根并稍微移向小端, 也将使大轮凸面上的轮齿接触区移向齿顶和小端。

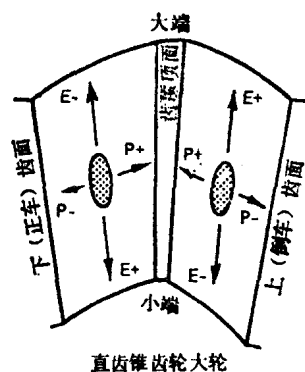
3. 大轮轴向位移G 增加大轮轴向位移G+, 等于增加大轮安装距, 这将增加侧隙。

对于弧齿及直齿锥齿轮副来说, 大轮和小轮的轮齿接触区将移向大端, 这也将使大轮上的轮齿接触区移向齿根, 小轮上的轮齿接触区移向齿顶。

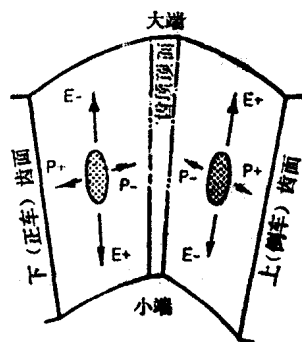
对于右旋准双曲面大轮来说, 凸齿面上的轮齿接触区将移向大端, 这也将使大轮上的轮齿接触区移向齿根, 小轮上的轮齿接触区移向齿顶。对于相啮合的左旋准双曲面小轮来说, 凸齿面上的轮齿接触区几乎没有齿长方向的移动, 小轮上的轮齿接触区将移向齿根, 大轮上的轮齿接触区将移向齿顶。其影响随准双曲面偏置距的增加而加大, 但不是直线增加。

(六) 滚动检查机的调整对轮齿接触区的影响

偏置距位移E和小轮轴向位移P将使轮齿接触区按表3及图15和图16所示的方向移

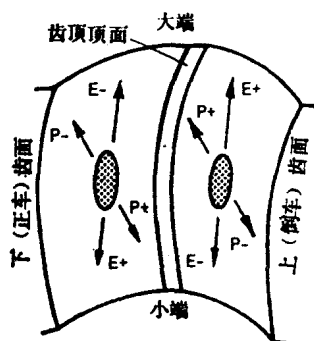


直齿锥齿轮大轮

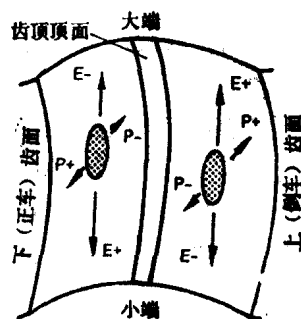


直齿锥齿轮小轮

直齿锥齿轮副

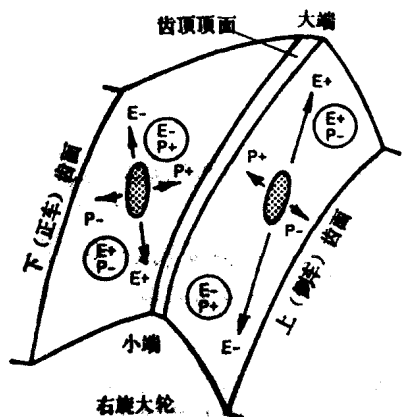


右旋大轮

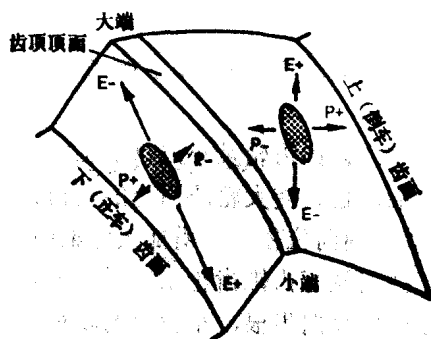


左旋小轮

左旋零度齿锥齿轮副



右旋大轮



左旋小轮

左旋齿锥齿轮副

图15 偏置距位移E和小轮轴向位移P对轮齿接触区的影响

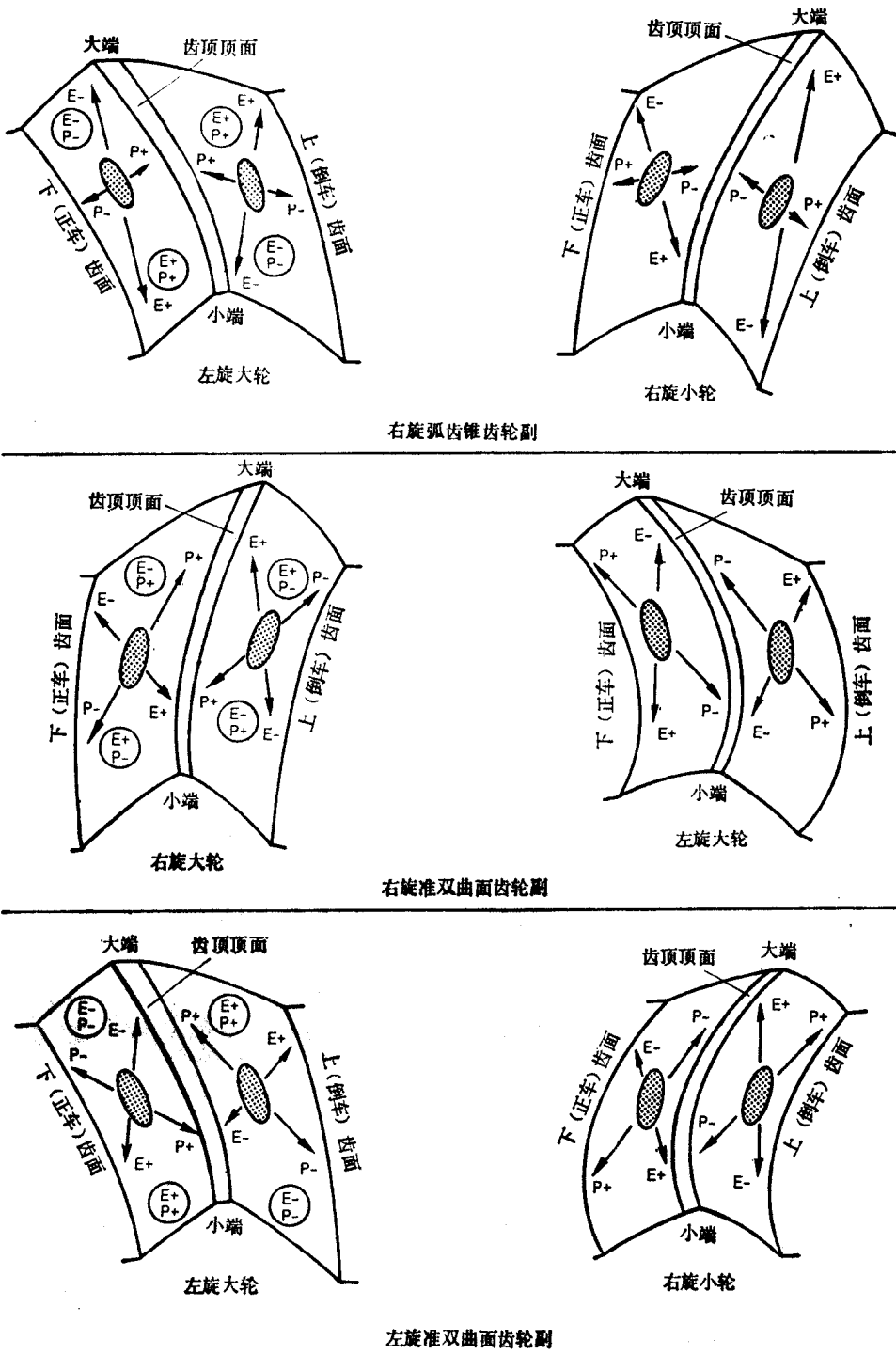


图16 偏置距位移E和小轮轴向位移P对轮齿接触区的影响

表3 滚动检查机调整对轮齿接触区的影响 (小轮装于主动箱上)

轮齿接触区移动至	正交轴滚动检查机		万 能 滚 动 检 查 机			
	I 型	II 型	I 型	II 型	III 型	IV 型
下齿面的大端 及 上齿面的小端	下降从动箱 E -	向左移动滑座 E -	上升主动箱 E -	下降从动箱 E -	下降从动箱 E -	上升主动箱 E -
下齿面的小端 及 上齿面的大端	上升从动箱 E +	向右移动滑座 E +	下降主动箱 E +	上升从动箱 E +	上升从动箱 E +	下降主动箱 E +
小轮的齿顶 及 大轮的齿根	向内移动从动箱 P -	向内移动主动箱 P -	向内移动从动箱 床 鞍 P -	向内移动从动箱 床 鞍 P -	向内移动从动箱 床 鞍 P -	向内移动从动箱 P -
小轮的齿根 及 大轮的齿顶	向外移动从动箱 P +	向外移动主动箱 P +	向外移动从动箱 床 鞍 P +	向外移动从动箱 床 鞍 P +	向外移动从动箱 床 鞍 P +	向外移动从动箱 P +
减小大轮安装距	向内移动主动箱 G -	向上移动从动箱 G -	向内移动从动箱 G -	向内移动从动箱 G -	向内移动主动箱 G -	向内移动主动箱 G -
增加大轮安装距	向外移动主动箱 G +	向下移动从动箱 G +	向外移动从动箱 G +	向外移动从动箱 G +	向外移动主动箱 G +	向外移动主动箱 G +

动, 所有的格利森滚动检查机上都具有这些位移。

(七) 滚动检查机的调整

格利森公司设计有六种基本类型的滚动检查机, 每一类型有不同的轴向位移并有几种不同设计的型号。

为了解各种滚动检查机的轴向位移对轮齿接触区的影响及轮齿接触区的修正时, 请参阅表3及表4。

图17所示为直齿锥齿轮及弧齿锥齿轮的典型轮齿接触区, 接触区位于大轮与小轮轮齿两齿面中间靠小端。

六种不同类型的滚动检查机的调整对轮齿接触区的影响说明如下:

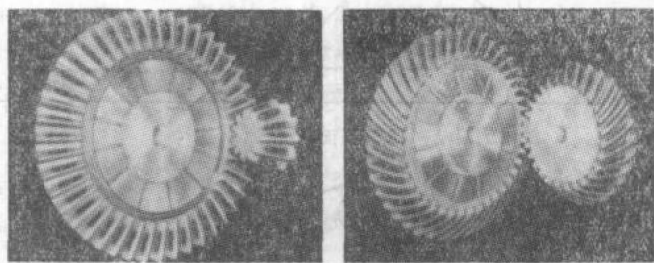


图17 典型的轮齿接触区

1. I型正交轴滚动检查机 (见图1)

(1) 从动箱的垂直位移E用以使轮齿接触沿轮齿的齿长方向移动。

对于弧齿锥齿轮及准双曲面齿轮副来说, 垂直位移往往需要一个从动箱的水平位移P来补偿, 以使轮齿接触区保持在齿廓的中间。

(2) 从动箱在主动箱轴线方向的水平位移P与主动箱的轴向位移具有同样的效果, 使轮齿接触区在齿廓上移向齿顶或齿根。

(3) 主动箱在从动箱轴线方向的水平位移G与从动箱的轴向位移具有同样的效果, 用以控制轮齿侧隙量。

垂直和水平方向综合位移: