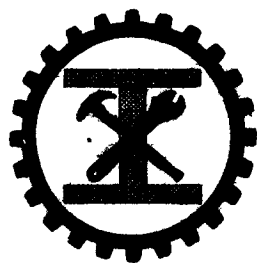


機械工人活葉學習材料

怎樣車傘齒輪

張蔭朗編著



機械工業出版社

編 者 的 話

車削傘齒輪要有一定的程序和方法，單件生產和大量生產時車削的程序和方法也不一樣。本書作者用一個具體的例子，把單件生產和大量生產的程序和方法作了詳細的講解 此外，加工時的精度問題也是很重要的，本書最後也加以討論，這些基本知識，是八級工資制四級車工所應當學習的。

編著者：張蔭昶 編輯者：機械工人編委會 責任校對：應鴻祥

1952年11月發排(科技) 1952年12月付印(科技) 1953年1月初版
書號 0138-8-10 31×43¹/₃₂ 7印刷頁 1—7,000冊 定價 500元(丙)
機械工業出版社(北京西甲廠17號)出版 中國圖書發行公司總經售

工業技術

0138-8-10

500 元

一 傘齒輪的用途

傘齒輪是齒輪的一種，它不但能改變兩個軸的轉數，並且還能改變兩個軸的位置，讓它們互相垂直着，或者互相成一個角度。因為它的外形很像一個八字，所以又叫八字輪。它的齒是在一個圓錐面上的，所以一頭齒大、一頭齒小；我們都拿齒大的一頭來稱呼齒的規格。

做傘齒輪的材料有鑄鐵、黃銅、青銅、鑄鋼、鋼等。粗製的傘齒輪是直接用模型鑄出的，不需要機械加工。一般傘齒輪的齒是用銑床銑出的，精密的傘齒輪要用鉋齒機或鋸齒機製成。

凡是需要用機械加工方法製成的傘齒輪，必須經過車工車出傘齒輪的外形後，才能進行銑齒或鉋齒的工作。

在車床上車製傘齒輪的外形時，要特別注意外徑的大小和圓錐的角度。如果這兩個尺寸做得不準確，那麼就會影響了傘齒輪的精度，而降低了傳動效率。

傘齒輪的樣子很多，如圖 1，(a) 是帶有轂的普通 90° 傘齒輪；(b) 是冠狀傘齒輪，如在航空發動機上所用的遊星減速輪就是屬於這一種的；(c) 是交叉垂直軸的偏心傘齒輪，如粗紗機上錠子軸下的傳動傘齒輪；(d) 是螺旋傘齒輪，如汽車後軸內的差動輪。這四種傘齒輪的形式，雖然有很大的差別，但是在車製它的外形的時候，並沒有什麼區別。

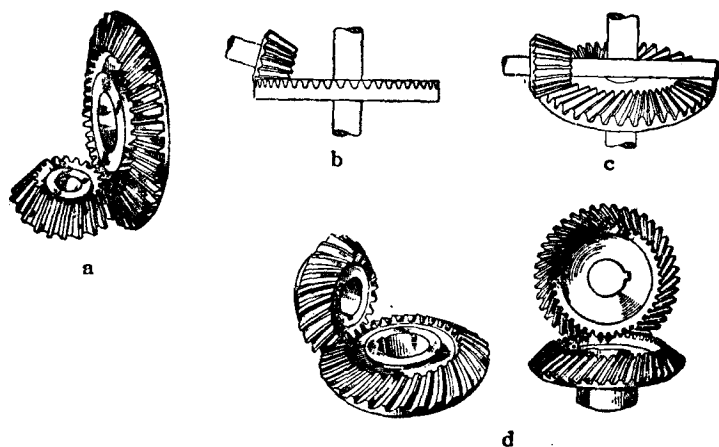


圖 1

傘齒輪各部重要的名稱如下(如圖 2)：

1 齒面角——車製傘齒輪外形的時候，圓錐表面和軸線所成的角，叫做齒面角，這個角度是很重要的。如果這個角度車得不正確，就會影響兩個齒輪之間的銜接；過大時，兩輪銜接不足，過小了，兩輪又會發生干涉(如圖 3)。所以必須車得很正確。

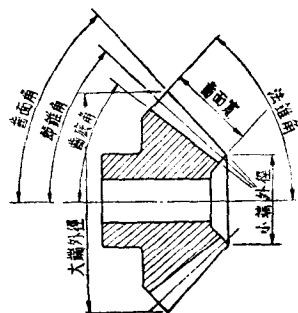


圖 2

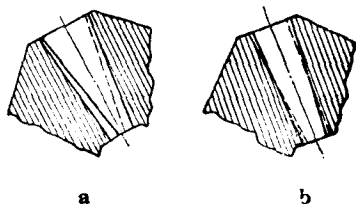
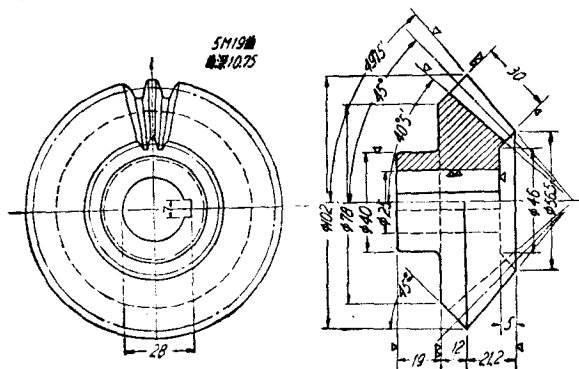


圖 3

以上的幾個角度和尺寸,是和製造傘齒輪時很有關係的,所以要特別注意。

傘齒輪的工作圖如圖4。圖中是表明一個5M19齒、節錐角



4

45°的傘齒輪。其中所表明的幾個重要的尺寸是：

齒面角 49°15′

法錐角 45°

齒面寬 30公厘

外徑 102公厘

軸孔徑 25公厘

這些都是和車製傘齒輪時有密切關係的尺寸，所以要注意在圖上所記入的加工符號；軸孔、法錐面、背面都記有▽▽符號，其他各面都是記有▽符號。法錐面和檢查齒形有關係；軸孔和軸的配合有關係；背面和車削時使用樣板有關係。

五 車削工作的一個例子

像圖4這樣的工件，是最常見的傘齒輪的一種樣子。在車削的時候，應該怎樣進行呢？

所用的毛坯是鑄成的砂型鑄鐵，尺寸如圖5。除中心孔以外，

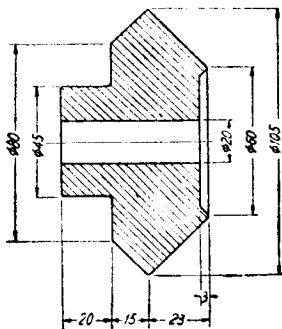


圖 5

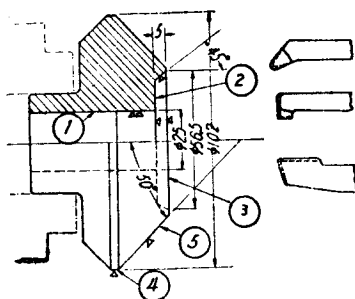


圖 6

其餘各部分都比成品的尺寸大。中心孔是芯孔。在車削時，分為兩個工序。第一工序的車削步驟如表 1（參看圖 6、7）。

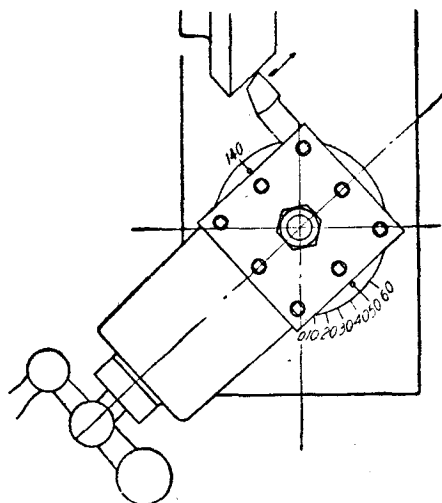


圖 7

表 1 車削傘齒輪第一工序

加工步驟	加工情形	加工方法	使用工具
1	卡持工件	用三爪卡盤卡持工件毛坯，根據毛坯大頭外徑用劃針盤找正，然後再根據小頭外徑校驗	劃針盤
2	粗車中心孔和孔端平面	用內孔粗車刀粗車內孔到 $\phi 24$ 公厘。退出車刀，車孔端表面，車去毛坯表皮	內孔粗車刀，內卡鉗，鋼皮尺
3	精車中心孔和平面	內孔精車刀，精車內孔到 $\phi 25^{+0.045}_{-0.000}$ 公厘。退出車刀，車小端橫平面和孔端平面；車到成品尺寸，然後轉小刀架（順時針方向） 4° ，車小頭法維平面，車到成品尺寸	內孔精車刀，內徑千分尺，鋼皮尺，內卡鉗

(續)

加工步驟	加工情形	加工方法	使用工具
4	粗車大端外徑	用左側偏刀，粗車大端外徑到 $\phi 103$ 公厘，	左側偏刀，外卡鉗，鋼皮尺
5	粗車齒輪表面	轉小刀架向左（順時針方向） 140° ，如圖 7，車去毛胚表面硬皮為止	同上，活搬子
6	卸下工件		

第二工序是精車工作；工件要用芯棒夾持。如果工件數量少，可以用直徑 $\phi 25^{+0.055}_{+0.015}$ 公厘的固定芯棒壓入工件中。這芯棒的兩頭有頂尖眼。如果工件數量較多，可以用活芯棒。第二工序的工作步驟如表 2（參看圖 8）。

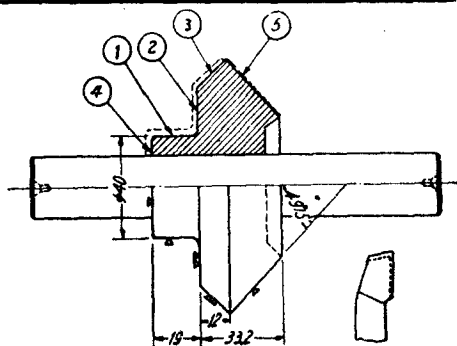


圖 8

表 2 車削傘齒輪第二工序

加工步驟	加工情形	加工方法	使用工具
1	夾持工件	把芯棒壓入工件，用卡箍夾持工件，支持在前後頂尖上。	芯棒，夾箍，搬子，手搬壓力機
2	粗車轂部	用左側偏刀粗車轂部表面到 $\phi 41$ 公厘	左側偏刀，外卡鉗，鋼皮尺
3	粗車背面	用左側偏刀粗車背面	同上
4	精車轂部	用左側偏刀精車轂部表面到 $\phi 40$ 公厘	同上

5	精車背面	用左側偏刀精車背面，使背面和小端平面之間的距離等於33.2公厘	同 上
6	車轂部平面	用左側偏刀車轂部平面，使轂部長為19公厘	左側偏刀，內卡鉗，鋼皮尺
7	精車大端外徑	用左側偏刀精車外徑到 $\phi 102^{+0.070}_{-0.000}$ 公厘	左側偏刀，外卡鉗，鋼皮尺
8	車法錐面	轉小刀架（順時針方向）45°，車法錐面，使法錐面和背平面相交的圓為 $\phi 78$ 為止。量大端外徑圓線到背面的距離（軸線方向）是否12公厘；如果不對，就是表示法錐角不對	同 上
9	精車齒輪表面	轉小刀架（順時針方向）139°，把車刀移動地位，參照圖7，車削表面圓錐，到小端外徑是 $\phi 56.5$ 公厘時為止。然後用鋼手錘輕敲小刀架，使它再向左轉一些，越少越好。車削一次以後，用樣板（如圖9）去檢查是不是相符。如果不符合，需要再轉刀架，車削一次，直到和樣板完全相符為止	左側偏刀，外卡鉗，鋼皮尺，鋼手錘，樣板
10	取下工件	送到銑床上去銑齒	



圖 9

在精車表面時，不能一下子就把小刀架轉到49°15'。因為小刀架的轉盤上，刻度不精密，不能看出一度以下的度數，所以必須先粗車到50°，再精車到49°

30'，最後用樣板檢查車出的角度是否正確。切削部分的形狀如圖10。

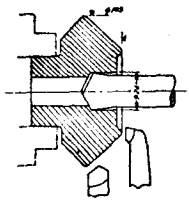
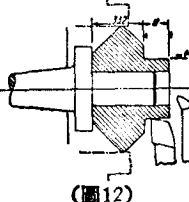
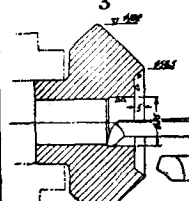
以上所說的工作方法，只適用在單件或小批製造中，分為兩個工序，在一部或兩部車床上



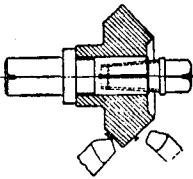
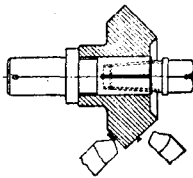
圖 10

完成，工作進行得很慢。如果製造的數量很多時，這方法就不適用了，應該採用圖 10 下面這樣的工作順序（參看圖 11）。

表 3 成批生產時，車削傘齒輪工序

工 序	工作 步驟	加工情形	工 作 方 法	使用工具
 (圖 11)	1	夾持工件	用三爪卡盤夾持工件轆部，用劃針盤根據大端和小端外徑找正	劃針盤
	2	粗鑽中心孔	用 24 公厘銼頭鑽裝在床尾上，或刀架子上鑽中心孔到 $\phi 24$ 公厘	銼頭鑽
	3	粗車外徑和平面	在刀架上裝兩把車刀，同時車大端外徑和小端平面，到大端外徑為 $\phi 103$ 公厘為止	右側偏刀，斜刃粗車刀
	4	取下工料		
 (圖 12)	1	夾持工件	用三爪卡盤和特製的芯棒（裝在主軸孔中）夾持工件	芯棒
	2	車削轆部	在刀架上裝兩把車刀，使兩把刀的側刃口相距 19 公厘，先使第一把刀車轆部表面到 $\phi 40$ 公厘，然後兩把車刀同時車削背面和轆部平面，到成品尺寸為止	左側偏刀，左側圓頭刀，外卡鉗，鋼皮尺
	3	取下工件		
 (圖 13)	1	夾持工件	用三爪卡盤（必須很正確的）夾持工件轆部，用劃針盤根據外徑 $\phi 103$ 部分找正	劃針盤
	2	精車內孔	用內孔車刀精車內孔到 $\phi 25$ 公厘	內孔圓頭刀，內卡鉗，鋼皮尺
	3	車孔端平面	用 45° 斜刃偏刀車孔端平面到成品尺寸	外卡鉗，鋼皮尺， 45° 斜刃偏刀

(圖13)

	4	精車外徑	用斜刃偏刀精車大端外徑到 $\phi 102$ 公厘	同上
	5	取下工件		
 (圖14)	1	夾持工件	用特製的膨脹式芯棒，穿在工件中心孔中，芯棒的兩端由前後頂尖和卡箍夾持着	特製芯棒，卡箍，活搬子
	2	車法錐表面	轉刀架（順時針方向） 45° ，用斜刃偏刀車法錐表面到成品尺寸	外卡鉗、鋼皮尺、斜刃偏刀
	3	取下工件	不取下芯棒，交到下一工序	
 (圖14)	1	夾持工件	同第四工序	
	2	車齒輪表面	用右斜刃偏刀，轉刀架（順時針方向） $139^\circ 15'$ ，車齒輪表面到成品尺寸，用如圖的樣板校驗	右斜刃偏刀，樣板
	3	取下工件	取下芯棒，把工件送交銑床，芯棒交到第四工序	

如果以上所說的工作順序，需要兩部到五部的車床來完成時，在第四工序和第五工序中，轉動刀架的角度，必須慢慢地調整到正確，因為找正了以後，就可以把這角度固定住，不必再動，直到車完所有的工件為止。

四 傘齒輪的加工精度

一般傘齒輪的加工精度可以分做三級，就是：

1 粗級 鑄造毛坯的傘齒輪，以鑄鐵的為最多。齒型在 4 M 或 6 D.P. 以上，加工部分為中心孔和齒輪表面。法錐面可以不車光，用銑床銑齒。加工面要求不嚴格，中心孔用推入配合或滑入配合：

加工精度到 $\nabla\nabla_4$ 。齒輪表面加工精度到 ∇_1 或 ∇_2 。角度的誤差不計，或者限度很寬（在 $15'$ 以上），這種傘齒輪大多用在大馬力的鑛山搬運機的不重要部分，和其他要求不高的傳動部分。

2 中級 鑄造或鍛造毛坯的傘齒輪。齒型在3M或8D.P.以上，毛坯的全體都需要加工，圖4就是這樣的一個例子。中心孔的配合用壓入、打入或推入配合，也有用滑入配合的。加工精度到 $\nabla\nabla_5$ 或 $\nabla\nabla_6$ ，中心孔較大的到 $\nabla\nabla\nabla_7$ 。齒輪表面加工精度到 ∇_3 ，角度的誤差要求比較嚴格（在 $15'$ 以下）。這種傘齒輪多用在傳動效率高或負荷較重的部分，如工具機中所用的傘齒輪等。

3 精級 鍛造毛坯或用引拔圓料車削的毛坯，毛坯的全體都需要加工。中心孔多用壓入配合或打入配合；孔的加工精度到 $\nabla\nabla_6$ 或 $\nabla\nabla\nabla_8$ （鉸孔或磨孔）。其他各面加工精度到 $\nabla\nabla_4$ 或 $\nabla\nabla_6$ ；角度的誤差要求嚴格（但在傳達動力較小的部分，角度的誤差要求不嚴格），齒的加工是用鉋齒機或鋤齒機或滾銑機來切削。精密機械中的傘齒輪；汽車後軸差動輪；飛機中的傘齒輪等，就是這一種傘齒輪。至於最粗級的傘齒輪，如農業機械中用的鑄造齒傘齒輪，根本不用機械加工的（中心孔除外），所以不加討論。

車削傘齒輪的方法並不是死守固定的，因為一切加工方法都是在一步一步的改進和創造中。上面所說的方法，只是車削傘齒輪的基本方法和原則，其中加工方法和加工順序是會有許多竅門可找的，這些方面，只有依靠我們工人同志們的努力和創造了。

① 加工符號右下角的數字，是表示所加工精度的等級。如一個加工符號 ∇ 又分成 $\nabla_1, \nabla_2, \nabla_3$ 等三級，兩個加工符號又分成 $\nabla\nabla_4, \nabla\nabla_5, \nabla\nabla_6$ 等三級，三個加工符號又分成 $\nabla\nabla\nabla_7, \nabla\nabla\nabla_8, \nabla\nabla\nabla_9$ 等三級。