

# 十一、軌道之構造

## ◎ 軌道之橫斷面

1. 主要構造：鋼軌、扣件、軌枕、道碴、路基、排水溝渠、邊坡 (圖 15-1, 15-2)
2. 軌距：量測兩根鋼軌頂面以下 1.588 cm (5/8 in.)處之內側間距
3. 標準軌距下：單線軌道最小寬度 6.7m，多線軌道，相臨兩軌之中心距 4.3m 以上
4. 邊坡：填方或挖方之坡度，視土質而定
5. 排水溝渠：邊溝、截水溝，寬 60cm、深 30cm、溝底坡度 0.3~0.5%

## ◎ 道碴

1. 道碴之功用：  
承受軌枕之壓力並分佈於路基、固定軌枕位置、排除軌枕下之雨水、增加軌道彈力、減少灰塵與雜草
2. 材料應具備之條件：  
排水性能好、堅硬耐壓、有彈力、具稜角(穩定性大)、級配良好及潔淨  
碎石>高級礦渣>篩洗礫石>煤渣>介殼

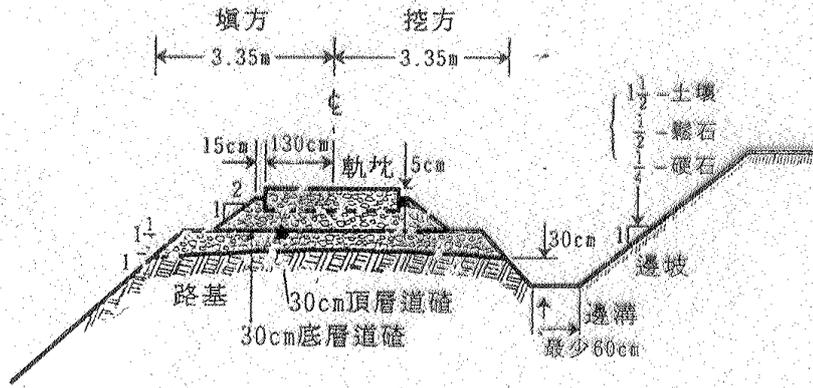
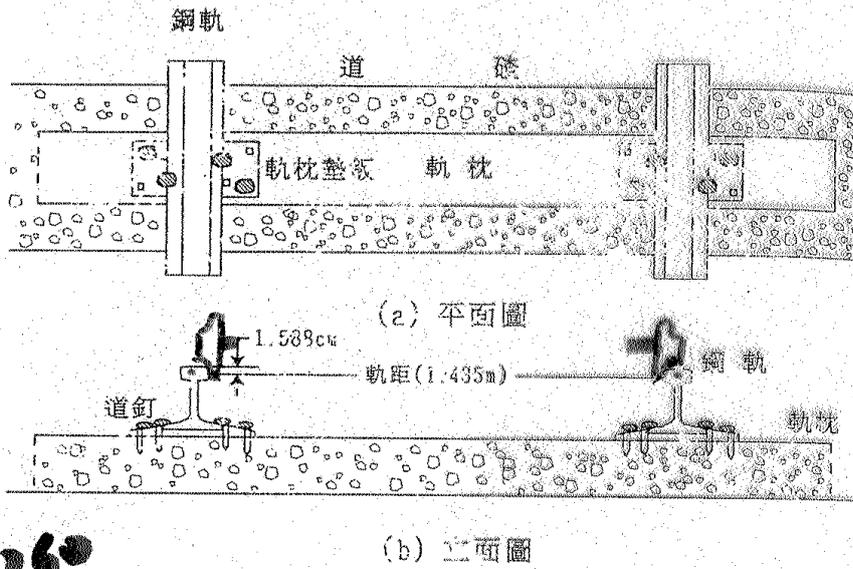


圖 13-1 鐵路軌道路基與道碴之橫斷面構造圖  
(直線部分之單線軌道)



P360

圖 13-2 直線軌道之標準軌距圖

### 3. 道碴厚度與填補：

頂層道碴+底層道碴(各 30cm)

底層道碴主要功用：協助排水、支撐頂層道碴、及防止路基土壤因溼軟受壓而上滲，因此需排水性能佳、顆粒宜小

砸道機作業：篩洗道碴(人工、機械)、道碴填補(起道機)

### ◎ 軌枕

1. 軌枕之功用：將鋼軌下之載重分佈於道碴、維持線形與軌距、確保均勻彈力

2. 應具備之條件：

有彈性與耐久性、伸縮性小、能固著鋼軌扣件、便於設置維修與抽換、價廉且材料不虞匱乏

3. 木枕：幹線 18 cmx23 cmx 275 cm、車場 15 cmx20 cmx 244 cm，間距 50~54 cm/軌枕，木枕朽損之原因，延長木枕耐久性之方法

4. 混凝土枕(預力)：平均軌枕間距 54 cm

### ◎ 鋼軌

1. 鋼軌之功用與斷面形狀

※主要功用：承受車輪重壓與磨損、將重壓分佈至軌枕、承受重覆重壓而不壓毀  
(also 導引)

※材料特性：堅硬、勁度大、疲勞强度高

※斷面形狀：「工」字型，(頭部 40~45%、腰部 19~23%、底部 35~39%)

※ASCE：頭部 42%、腰部 21%、底部 37%

## 2. 鋼軌之化學成份

鋼鐵、碳、矽、錳、磷、硫

各成份對鋼軌特性之影響(略)

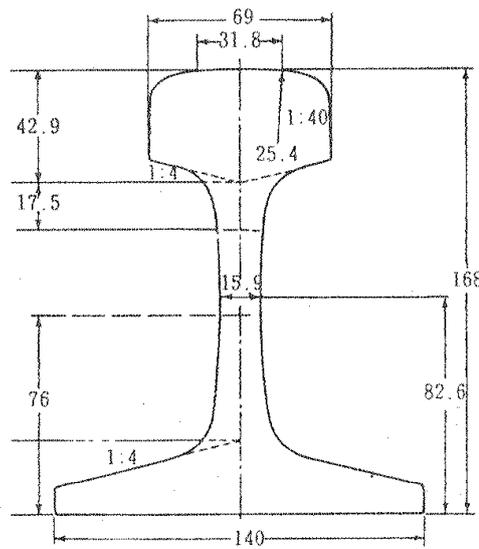
## 3. 鋼軌之重量與長度

※依車輪軸載重與運務繁忙程度而定  
(美國：運量少 35~45 kg/m，運量大 50~63 kg/m，運量特大 55~75 kg/m)

※鋼軌之勁度：與橫斷面之惰性力矩、斷面積的平方、或重量的平方成正比

※軌條長度：早期 10 m (33 ft)，現在 12 m  
(高鐵 25m)

※焊接長軌：減少接縫、使列車運轉平穩



單位: mm

圖 13-8 57.5 kg / m (115 lbs / yd) 鋼軌之斷面設計圖

依照美國試驗及材料規範協會 (American Society for Testing and Materials Specification, ASTM) 的標準, 鋼軌之化學成分如表13-1所示, AREA所建議的規範亦與表中之規定大致相同。表中對硫之含量因鋼軌製煉業者之反對而未作規定, 但應儘量少用。

表 13-1 鋼軌之化學成分規範表

鋼軌重量	35~40 kg / m (70~80 lbs / yd)	41~45 kg / m (81~90 lbs / yd)	46~60 kg / m (91~120 lbs/yd)	≥ 61 kg / m (≥ 121 lbs/yd)
碳 (%)	0.55~0.68	0.64~0.77	0.67~0.80	0.69~0.82
矽 (%)	0.10~0.23	0.10~0.23	0.10~0.23	0.10~0.23
錳 (%)	0.60~0.90	0.60~0.90	0.70~1.00	0.70~1.00
磷 (%)	0.04	0.04	0.04	0.04

[註]: 1 yd=0.914 m, 1 lb=0.4536 kg, 1 lb / yd=0.4963 kg / m

## ◎ 鋼軌扣件

### 1. 軌條接頭(Joint)

※以兩塊魚尾鈹(Joint Bar)貼於鋼軌兩側的腰部，再以附有彈簧墊圈的螺栓旋緊(長 60 cm 須四個螺栓、 90 cm 須六個螺栓)

※依接縫放置位置：[托接式、懸接式]

※依接縫在兩平行鋼軌之相對位置：[對接式、錯接式]

(不同接頭型式之特點與優缺比較)

### 2. 道釘(Spike)

將鋼軌扣接於軌枕上，以維持固定軌距  
[鉤頭道釘(最常用)、螺旋道釘]

### 3. 軌枕墊鈹

承墊於鋼軌與軌枕間，以減輕軌枕受磨損、壓蝕，並有助於維持固定軌距

(Also 分佈壓力)

(美國：質地較軟之枕木須裝墊鈹，幹線的彎道每根枕木均須裝墊鈹)

### 4. 軌撐

※支撐鋼軌外側的腰部，以抵抗鋼軌頭部所受之側向力，防止因鋼軌傾斜而導致之道釘鬆動現象

※軌撐之使用數目依曲線之曲度而定

※一般係裝設於外軌的外側，若有重型的慢速車時，亦須在內軌的外側裝設

## 5. 防爬器

※主要在防止[鋼軌的縱向爬行]，及控制鋼軌因溫度升高而產生的延伸現象

※係裝設於鋼軌底下，以其一側頂住軌枕(及墊板)，以抵抗因車輪在鋼軌上滾動所傳下之爬行推力

※焊接之連續長軌，每隔一軌枕即須安裝

## 6. 混凝土枕扣件(彈性扣件)：將金屬夾或柄之基部嵌入軌枕以扣住鋼軌底部之上

## 【例題】

一、試述鋼軌、軌枕、和道碴之主要功用，及其應具備之條件。

二、名詞解釋與簡答題：

- (a)護軌之功用
- (b)鋼軌之縱向爬行
- (c)焊接長軌之原理
- (d)軌撐之功用與佈設位置
- (e)軌枕墊板之功用
- (f)軌枕之功用
- (g)鋼軌之功用與斷面比例

- 1、道碴之主要功用在：承受軌枕之壓力並分佈於路基、  
\_\_\_\_\_、排除軌枕下之雨水、增加軌道彈力、減少灰塵與雜草。
- 2、 The primary function of track ballast is to:  
甲、 \_\_\_\_\_,  
乙、 \_\_\_\_\_,  
丙、 \_\_\_\_\_,  
丁、 and to provide a road material that inhibits vegetation growth and minimizes dust.
- 3、 鋼軌之主要功用在： \_\_\_\_\_、將重壓分佈至軌枕、承受重覆重壓而不壓毀。
- 4、 軌條接頭依接縫在兩平行鋼軌之相對位置的不同可分為兩種型式，其中較佳之型式為\_\_\_\_\_。
- 5、 The crosstie (sleeper) serves several functions including:  
甲、 \_\_\_\_\_,  
乙、 \_\_\_\_\_,  
丙、 \_\_\_\_\_,  
丁、 deflecting under load to minimize the impact of loads on rails and equipment;  
戊、 and providing a convenient means for making needed adjustments of the vertical profile of the track.