ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644)

**鋼構計劃書**

主辦機關：oooooo河川局

監造單位：oooooo顧問有限公司

營造廠商：ooo工程有限公司

鋼構廠商：ooo企業社

中 華 民 國 ooo 年 oo 月

目 錄

第一章、工程概述

一、工程名稱

二、工程地點

三、鋼構重量

四、鋼構型態

第二章、製造施工計劃

一、材料管制

二、製程管制

第三章、吊裝施工計劃

一、機具及電力需求表

二、安裝規劃

三、測量及校正

四、化學錨酸栓及高張力螺栓作業

五、電焊作業

第四章、品質管制計劃

一、鋼結構品質管制作業流程圖

二、材料驗收及試驗、抽樣檢驗作業標準

三、焊接作業

四、自主檢查一覽表

第五章、鋼構製造圖

*第一章 工 程 概 述*

1. 工程名稱

ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644)

1. 工程地點
2. 鋼構重量
3. 鋼構型態

（一）、鋼樑

一、材料管制

1-1. 進場管制

1.進料管制流程圖

供應商

交 貨

1. 核對數量
2. 核對外觀、尺寸
3. 送貨單簽收
4. 填送材料驗收單（乙式三聯）

材管組

點 收

NO

OK

1. 核對各項證明文件
2. 查驗外觀、尺寸
3. 會同廠商抽樣送實驗室試驗
4. 視需要做非破壞檢驗

品管部

檢 驗

NO

OK

原物料入庫後，於製造前可依合約規定或業主之要求進行各項必要之檢驗程序。

材料會驗

入庫

發料

2. 進料管制流程說明：

(1).供應商應按訂購單之指定規格、物料數量運至指定場所交予材管人員（或代理人、指定人員）點收。

(2).供應商於卸貨前得就外觀狀況（含商標）、尺寸、廠牌做一初步核對。若有不符者，即刻退貨處理。

(3).俟生產人員依訂購單核對數量、外觀、尺寸無誤後，即填寫材料驗收單（乙式三份）併同訂購單及各項證明書送品管部。若資料不齊全者，不予驗收。

(4).品管人員依訂購規格核對材質證明無誤後，會同材管人員進一步查驗材料之外觀、尺寸。

(5).若該項產品具有正字標準或通過ISO 9002品保制度認證者，得免再實施物性或化性之抽樣檢驗。

(6).凡任何工程之用料，業主得視使用狀況要求送公證機構檢驗。

(7).送公證機構之檢驗項目依各材料規範所規定之項目試驗，除非業主另有要求。

(8).若須送公證機構之物料應通知業主、供應商會同抽樣簽認，以免事後產生爭議。抽樣標準依合約或各材料規範所訂之標準。

(9).凡外觀、尺寸不符者，可局部退貨處理；若屬材質不符者，須整批退貨；皆符合訂購單標準者，始可完成驗收手續。

(10).材料規範：依圖面規定之相關規範。

1-2. 鋼材材料檢驗

1.鋼版:每批鋼料到貨時以抽驗方式(依進料檢驗單規定)檢查以下項目:

(1).廠商之材質証明書,無幅射證明書。

(2).尺寸外觀。

(3).材質核對。

(4).首批取樣以不同材質各一片，試片尺寸約500mm×100mm，檢驗規範依ASTM-A572或GR50進行。

(5).試驗項目:抗拉強度、降伏強度、伸長率、成份分析。

2.型鋼、角鋼、槽鋼:每批鋼材到貨時以抽驗方式抽驗10%以上，抽驗之項目如下:

(1).廠商之材質証明書。

(2).尺寸外觀。

(3).材質核對。

(4).首批取樣以不同材質各一片，試片尺寸約500mm×100mm，檢驗規範依ASTM-A572或GR50進行。

(5).試驗項目:抗拉強度、降伏強度、伸長率、成份分析。

1-3附加材料管制

1.高張力螺栓: 每批螺栓到貨時以抽驗方式檢查以下項目:

(1).廠商之材質証明書。

(2).廠商之原廠試驗報告。

(3).材質規格。

(4).外觀及尺寸。

(5).首批取樣以不同長度各取樣2支為原則，檢測規範依

ASTM-A325進行。

(6).檢驗項目:抗拉強度、降伏強度、伸長率、斷面收縮率、保証負荷。

2.剪力釘: 每批螺栓到貨時，以抽驗方式檢查以下項目:

(1).廠商之材質証明書。

(2).規格尺寸外觀。

(3).依檢驗規範之抽樣數不定期會同廠商進行破壞試驗

 容許橫剪力.需符合建築技術規則建築構造篇第一七一條規定。

(4).取樣:取樣2支為原則。

(5).檢驗規範:ASTM A108。

(6).檢驗項目: 橫剪力。

二、製程管制

2-1. 製造管制流程

原料入庫

基本設計圖

圖面問題澄清

業主廠驗

圖面送審

製造圖繪製

下料圖

放樣

檢查規格、尺寸

多火嘴

平行切割

小構件切割

檢查開槽角度及尺寸

開槽加工

檢查各項規格、角度

組立

檢查焊機之各項設定值

電焊

電焊

小構件切割

1. 檢查焊機之各項設定值

整型

1. 孔徑、孔距檢查
2. 構件長度檢查

鉆孔、長度

裁切

大組立

1. 各部尺寸檢查
2. 構件編號檢查
3. 小構件檢查

大組立電焊

總尺寸檢查

塗裝

運輸

1. 各部尺寸檢查
2. 構件編號檢查
3. 膜厚

成品儲放

吊裝

吊裝部份請參考吊裝計劃書

1. 依工地分區儲放構件

2-2. 施工管制

1.施工圖繪製

(1).本公司依設計圖繪製施工圖，凡是設計圖及詳圖內未能標示者，均於施工製造圖內詳加標明，並以適當比例繪製各構件之尺寸與連接，以及所有接合物之正確位置與尺寸等。特殊部位如併接、接節、端承以及較複雜之處，均另繪於詳細圖內並充分考慮施工方法、施工程序及其他相關配合之工程協調性。

(2).施工圖必須符合AISC等建築規範之規定，經建築師核可後據以施工，倘於繪製施工圖或放樣發現與原設計不符，應報請建築師修正。

(3).承商應仔細審查施工圖並簽認，於施工前提送供監造建築師審核，若有不符時須迅速予以修正後再提送，直至核可後始可施工；未予提供施工圖或未經審核核可而逕行施工時，承商負完全責任。

2.放樣

(1).本工程於施工前須先行放樣工作，對於基本設計圖所繪之施工圖檢核各部尺寸是否正確，遇有問題時應協調施工圖繪製單位研商解決，有必要修改基本設計圖時須報請建築師認可。

(2). 鋼捲尺於放樣工作前須先與工廠之標準尺校核，若差值達1.0mm以上時，應做成丈量補正值表，或更換鋼捲尺，以確保其吻合性。鋼捲尺應符合JIS B7512 一級品之要求。

(3).取料：

(A).主要構件取材以其主要應力之方向與鋼版展軋之方向性一致為原則。

(B).所有構材之取料依設計圖所示之尺寸，使用整體長度之鋼料。

(C).除設計圖另有規定或經業主書面認可外，一切鋼料不得續接。

(D).鋼材取料前確實核對材料表，確定符合規定之材質、規格、尺寸。

(E).放樣時須考慮製作時之電焊收縮量。

(F).CNC切割機與電眼切割機所使用之1：1樣圖及程式帶由放樣人員繪製提供，並交由工廠工作母機據以使用。

(G).檢查項目

(a).基本尺寸及其他尺寸校核。

(b).主要構件接合部位之接合狀態校核。

(c).確認電焊及切割之預留量。

(d).設計圖說之指示事項及設計變更事項於放樣時有無遺漏。

3.裁切

(1).鋼材之切割取料可採用

(A).火燄切割。

(B).剪切。

(C).鋸切。

(2).切割前鋼料若有變形，須先展直整平；若有彎裂或嚴重扭曲情事，則不得 強行矯直，須裁切作短料使用。

(3).切割時須考慮切割損耗量並預留尺寸。

(4).鋼材開槽以火燄切割或刀具機械切削進行。

(5).如須在鋼板上劃線作記時，不得在鋼板上留有任何永久性之劃線痕跡。

(6).切割後之鋼材須加標示記號並分開儲放。

(7).主要桿件須使用自動氧切機裁切，切斷面須符合下表所列條件：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  桿件品質要求切斷面 | 主要構件 | 次要構件 | 凹痕 |
| 表面粗糙度 | 100S以下 | 200S以下 | 一公厘 |
| 凹陷深度 | 不得有缺口凹陷 | 1公尺範圍內只能有一缺口凹陷，且深度在1mm以下 |  |
| 熔渣 | 可有塊狀熔渣散佈，但不得留有痕跡或易剝離 |  |  |
| 上緣熔化 | 略成圓形，但須平滑 |  |  |

註:s表示鋼材表面粗糙度，相當於1/1000公厘之凹凸。

4.開槽

(1).鋼材開槽以火燄切割或刀具機械切削進行。

(2).開槽表面粗糙度如下表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 主要構件 | 次要構件 | 凹痕 | 切割渣 |
| 100S以下 | 200S以下 | 一公厘 | 清除 |

 註：S表示鋼材表面粗糙度，相當於1/1000公厘之凹凸。

(3).未達表列標準時，須補焊或研磨。

(4).開槽角度及尺寸需依照圖面施作並嚴格控制。

(5).開槽角度不得大於設計值10°或小於設計值5°，其根口高為±1.6mm（但有背剷時不限）。

5.矯直

(1).電焊過程中若產生變形，本案採用熱整形矯直。

(2).H型鋼因焊接而產生之彎曲變形，於翼板外側局部以尖形加熱方式矯正成直線；拱度整形於腹板部以尖形加熱、翼板處以圓形加熱方式矯正成直線。

(3).翼板焊接後變形之熱整形矯正，以線狀加熱法離開焊道處10mm處加熱。

6.孔加工

(1).本案孔加工方式以鑽孔方法為主。

(2).橢圓孔先行以鑽孔機鑽孔，再以火燄切割方式切割長邊。

(3).鑽孔後之毛邊以砂輪機予以磨平除去。

(4).孔壁必須垂直貫穿鋼材。

(5).孔徑標準如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 種　　別 | 孔　　　徑 | 允　許　差 |
| H.T.B | 螺栓直徑加1.5m/m | + 0.5 － 0 |
| 普通螺栓 | 螺栓直徑加1.5m/～3.0m/m | + 0.5 － 0 |
| 基礎螺栓 | 螺栓直徑加2.0m/m | ± 5.0 |
| 鋼筋穿孔 | 依圖示開孔 | + 3 － 0 |
| 管線穿孔 | 依圖示開孔 | + 3 － 0 |

7.二次加工

(1).依製造圖中所示之尺寸進行外部接合板之組立、焊接。

(2).焊接前確實檢查其規格、尺寸。

(3).焊接完成後，品保人員針對其尺寸進行檢驗。

8.電焊

(1).施工前確認所使用之焊條種類、焊接設備、焊接程序、接頭開槽形式等工作。

(2).氣溫在0°C以下時停止進行電焊作業。

(3).雨天或濕度超過90%時，即使在室內，確定焊接部位無殘存水份後才進行焊接。

(4).風速超過焊接規定之風速時，則設置妥善之防風設備來進行焊接。

(5).焊接前清除焊接部位之銹、油脂、油漆等雜物。

(6).須加背襯之焊接部位，確實使用背襯材料。

(7).焊接後有缺陷產生時，針對缺陷部位進行修補改善。

(8).電焊時儘可能使用平焊。

9.焊接檢查

1.一般事項

(1).本工程電焊工須符合CNS 7993 G3154 AWSD-1.1 92規定。

(2).電焊工須具有政府機構或公營事業機構、 財團法人、 AWS CWI等， 均依AWSD-1 92焊工檢定規定， 考試合格領有執照並在最近半年內仍繼擔任同類者，或電焊工作前重新考試檢驗合格者， 始為合格電焊工。

(3).在組合及焊接過程中，所使用之焊接步驟及順序，應使變形及收縮減至最低程度。

(4).正式焊接之點焊，應使用與正式焊接相同焊接管理條件來準備施工。

2.焊接準備

(1)焊接工作施行前，應將焊接材料、焊接設備、焊接程序連同焊工名冊送交業主核定。

(2).低氫系熔渣遮覆型焊條應依照AWS之規定加以選擇及烘乾處理方可使用。

(3).潛弧型自動焊藥應依照規定加以烘乾處理。

(4).設計圖上未指定須磨平之對焊，其溢餘量應依規定加以控制。

(5).焊接面必須保持乾燥，並將足以影響焊接品質強度及工作進行之異物，如油漆、水份、灰塵等加以清除，雨天或濕度過大時應停止工作，如在室內焊接，應先確定焊接部位無殘存水份後方可施焊。

(6).鋼板對焊角焊應增設終端接板，其大小及固定方法依圖施工。

一、機具及電力需求表

1.吊裝機具

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項次 | 名 稱 | 規 格 | 數量 | 用 途 | 備註 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

2.測量工具

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項次 | 名 稱 | 規格 | 數量 | 用 途 | 備註 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

3.電焊工具

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項次 | 名 稱 | 規格 | 數量 | 用途 | 備註 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |   |  |  |

4.安全措施

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項次 | 名 稱 | 規 格 | 數量 | 用途 | 備註 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

二、安裝規劃

2-1. 前置作業流程

1. 前置作業流程圖

2.前置作業流程說明：

(1).高程點及基準點複測：工程開始進行前，須先行複測業主所提供之高程點及經緯基準點之正確性。

(2).高程、位置複測：業主R.C.澆注及養生完成後，於吊裝作業開始前須再進行基礎螺栓高程、位置之複測；並須留存記錄備查。

(3).基準點放樣及施作標記：吊裝前須施作校正用之基準點，並施作標記。

(4).儲區及預組立場地整理：構件進場前須將工地之儲區及構件之預組立場地進行整理。

(5).進料及預組立：本案於吊裝前，部份構件須先行進行預組立，因此，須將預組立之構件先行進料及預組立。

(6).吊裝：上述工作完成後，即進行吊裝。

2-2. 進場及堆置

1.進場

(1).吊裝作業進行前，須依構件之吊裝順序填寫出貨通知單通知工廠，依出貨通知單之構件編號及數量出貨。

(2).構件進場時須同時檢附構件之各項檢查記錄、報表。

(3).須預組立之構件，必須同時出貨，以利於現場組立構件。

(4).構件進場時，須依出貨交運單上之構件編號及數量確實進行清點。

2.堆置

(1).構件須放置於現場規劃之臨時儲區，以免阻礙工地之通路。

(2).構件須堆放穩固、整齊，不可隨意放置。

(3).進場之構件須依吊裝位置及順序進行堆放。

2-3. 放樣及檢測

1.放樣

(1).使用儀器：經緯儀、水平儀、鋼捲尺等。

(2).工程進行前，須先對基地之經緯基準線及高程基準點進行複測。

(3).利用業主提供之基地經緯基準點，使用經緯儀及鋼捲尺測量出各柱線之中心線，並於適當位置設置臨時之柱中心點，以利後續之進行。

(4).於底層灌漿完成後，必須再行對經緯線進行放樣，並設置校正用之經緯基準點，以供後續校正使用。

2.檢測

(1).對業主提供之基地經緯基準點，必須於進行前對其進行複測。

(2).對自行放樣供基礎螺栓用之基準點，須檢測其經緯線之垂直度及距離。

(3).基礎螺栓完成後，須對每一座之基礎螺栓進行檢測，以確定其位置及高程之正確性。

(4).基礎螺栓灌漿完成後，於吊裝工程進行前，須對基礎螺栓再行複測一次，記錄其位置、高程，並留存記錄備查。

(5).基礎螺栓灌漿完成後，須對校正工作用之基準點進放樣、標記，並對其位置進行複測工作，確定其經緯垂直度及距離之正確性，以確保後續鋼骨校正工作之精密度。

(6).鋼構件於現場組立完成後，須對其大部尺寸進行檢查。

(7).鋼構件吊裝完成後，須對其進行校正作業，以利後續鋼構件吊裝工作之進行。

2-4. 吊裝流程

1.說明

(1).鋼骨吊裝要領

(a).鋼樑吊裝可視情況，每次吊掛2~3支，較長之構件須以繩索調整方向。

(b).鋼樑吊裝時須將螺栓裝於帆布袋中隨鋼樑吊升。

(c).注意事項

1. 構件安裝時，對於組合順序、位置、方向應正確標示於構 件

上。

1. 構件吊裝過程中應避免碰撞而造成損傷及變形。
2. 構件之接觸面、開槽面，應先清理乾淨，再行吊裝。
3. 構件安裝時，在一群螺栓孔中應至少先行鎖緊 1/3量或2

支以上。

1. 安裝人員所使用之工具，應予以固定。
2. 安裝完成後，各連接部之螺栓應確實鎖緊並檢查之。

(2).安裝步驟

(a).將吊裝用之鋼索扣牢於鋼樑之吊耳上。

(b).將鋼樑緩緩吊離地面，吊升至安裝位置。

(c).將鋼樑以螺栓固定於鋼樑連接板或托樑上。

(d).起重工沿鋼樑至鋼樑吊耳處，鬆開鋼索後完成鋼樑之吊裝。

三、測量及校正

3-1. 鋼骨作業檢查點

1. #1柱樑安裝完成時，以經緯儀測量其垂直度，若有偏差時，則以楔子於柱底調整。
2. #2以上之柱底安裝時，相互間以螺栓安裝，以經緯儀測量其垂直度，若有偏差時，則以鋼索掛於相鄰柱之上下調整吊車，以手搖牽引機或鍊條滑車及鬆緊螺栓校正，再進行高拉力螺栓鎖緊與焊接。
3. 檢查所使用基準點是否有移位或遭破壞並應選定一遠處之固定點可作為日後校準之用。
4. 校正作業應預留電焊收縮量，避免焊後變形。
5. 一般校正作業以外圍柱作為校測之對象，除有特定要求外應選柱校正。
6. 若偏移超過校正能量時，應選定適當之改進方式，避免重覆施作或以不正確之工法校調。
7. 所使用之儀器應隨時注意精準度，工程開工前應先送廠商校調工程中段，依規定再行校調。

3-2. 安裝精度修正流程圖

3-3. 現場柱長安裝誤差與製作精度修正流程圖



3-4. 吊裝精度控制計劃

1. 依據放樣之基準點作為校正施工之基準。

2. 使用水準儀、經緯儀配合作業，測量出鋼柱、鋼樑之水平垂直偏差。

1. 柱間距調整：指水平距離之校正，各柱間之間距，是否與圖說相符，用鋼尺複丈，當誤差產生可用油壓千斤頂校正。
2. 垂直調整：

(1).垂直測量校正基準點控制方法：校正基準點覘標隨吊裝節次爬昇。

(2).先以經緯儀或壬垂直照準儀測定柱之垂直度後，再以鋼索固定其柱頭與下節已電焊完成柱上，加上手搖鉸鏈調整到柱垂直為止，當所有柱子垂直度均校正完畢，開始鎖高張力螺栓及接合處電焊，最後再將鋼索釋放，垂直校正作業。

1. 柱高程調整

(1).因應柱收壓縮及其他因素造成柱長短不一，將實地第一節所測量之柱長度平均值在第三節作調整之依據。

(2).地測量之平均值為基準超過±５ｍｍ以上之鋼柱均須調整高度，但一次調整以不超過５ｍｍ為原則。

6. 鋼骨校正精度記錄：

(1).鋼骨垂直拉正後於詔高張力螺栓鎖固前請監工覆測精度。

(2).各節鋼骨校正之精度填寫記錄於鋼骨垂直校正記錄表內。

(3).鋼骨校正記錄表記載方式

四、剪力釘及高張力螺栓作業

4-1.高張力螺栓作業流程圖

鋼骨校正完成

栓 孔 檢 查

H.T.B. 穿入

鎖 緊

檢 查

H.T.B.作業完成

H.T.B. 進場

驗 收

機 具 準 備

整 孔

不合格

栓孔不正不合格

4-2.剪力釘施工

1.剪力釘於使用前應照規定抽樣試驗，並會同業主以橫剪力做試驗認可後，方可使用。

2.有焊接施工依照：

(1).AWS. D1.1-98 SECTION 3-WORKMENSHIP。

(2).AWS. D1.1-98 SECTION 4-TECHNIQUE。

4-3.高張力螺栓鎖緊檢驗標準

1.檢驗標準

(1).鎖緊作業完成後，百分之百以目視檢查，檢視所有螺栓尾端是否斷裂，若螺栓均達到斷尾之狀態，則可判定為合格。

(2).因位置上之問題，導致鎖緊之T.C.電動鎖緊機無法使用時，可以高張力六角螺栓代替。

(3).檢查若有未鎖緊之螺栓，確認為非異常者，可再予以鎖緊；否則必須更換新品，並依上述檢驗標準進行檢驗。

(4).鋼材與續接板或連接板於螺栓鎖緊後，應互相密接，若接合面無法平直密接時。應依下述之方法處理：

間距於 1 mm以下：不必處理。

間距於 1 ~ 3 mm：相差部份切削成漸斜坡面。

間距於 3 mm以上：加墊片。

2.高張力螺栓鎖緊檢驗標準

(1).高張力螺栓預鎖標準:扭力控制法和螺栓回轉法於預鎖前需先行確認構材間的間隙是否符合標準，預鎖之扭力值之規定。

|  |  |
| --- | --- |
| 螺栓標準直徑 | 預鎖扭力值(kgf-m) |
| M16 | 約1000 |
| M20、M22 | 約1500 |
| M24 | 約2000 |

(2).高張力螺栓之鎖緊檢驗標準:

扭力控制法鎖緊檢驗標準:

計算公式 T=N\*K\*D

N:軸力

K:扭力係數

D:螺栓直徑

使用扭力扳手檢測所得之扭力值T，其容許誤差為±10%。

五、電焊作業

5-1.現場電焊作業流程圖

H.T.B.作業完成

NO

機 具 準 備

修 正

電焊前檢查

YES

電焊作業開始

電焊施工防護措施

電焊中檢查

修 補

電焊初步完成

外 觀 檢 查

NO

N.D.T. 檢驗

YES

電焊作業完成

5-2.電焊作業一般事項

1.電焊工必須經過本公司品保單位檢定合格，方能從事現場鋼骨焊接之工作。

2.本工程現場電焊人員可由業主於現場進行焊工考試予以檢定，合格後方可進行電焊作業。

3.為避免焊接造成之變形影響建造精密度，安裝前應事先計劃熔接順序，使變形及收縮量收縮至最小限度。

4.熔接時供給的熱量儘量以最小量的熔接即可。

5.不要使熔接的金屬集中於一處，要平均分布於整個部位。

6.有較大收縮之焊接，應在較小收縮之焊接前施工，以減少束制。

7.所有焊接順序應能使焊接進行過程之加熱量平衡。

8.於構件正式焊接前之點焊應使用4m/m 低氫系焊條焊接，並依正式焊接之規定施工。

9.本工程所有焊接施工依照：

(1).AWS. D1.1-98 SECTION 3-WORKMENSHIP。

(2).AWS. D1.1-98 SECTION 4-TECHNIQUE。

5-3.電焊施工管理

1.電焊前準備工作

(1).電焊程序應於施工前試驗完成。

(2).低氫系熔渣遮覆型焊條應依照AWS之規定加以選擇及烘乾處理，方可使用。

(3).焊接構件開槽角度、根部間距之檢查。

(4).檢查焊接工具、設備是否運作正常。

(5).各接頭開槽形狀、根部檢查。

(6).焊接前鋼板預熱之檢查。

(7).構件焊接之接合處必須保持乾燥，對於有影響電焊品質之油脂、油漆、水份、灰塵及其他雜物均應加以清除。

(8).風速之測定，風速對焊接作業之界限如下：

NON-GAS 大約10-15 M/秒。

CO2半自動焊接為 2 M/秒。

如超過作業界限，應加帆布等屏蔽措施，否則應停止施工。

2.施工管理

(1).材料管理

(A).為防止電焊條吸濕，保管時應特別注意，電焊所需焊條數量以當日之使用量為原則。

(B).包裝盒不可散置於工地，殘存之焊條不可隨地拋棄，應集中收集，以免危及人員安全及製造髒亂。

(2).電焊機管理

(A).電焊機必須使用檢查完成、具有使用許可證之電焊機。

(B).每日使用前必須檢查，以防止故障發生。

(C).電焊機之平面佈置及立面升層計劃應加以妥善規劃。

(3).天候氣管理

(A).下雨天不得進行電焊作業，雨後作業前必須以乙炔火焰烘乾焊接面之水份，才可進行焊接作業。

(B).濕度超過85% 時，原則應停止作業，經烘乾除濕後，才可繼續進行電焊作業。

(4).施工中管理

(A).焊工應隨時注意電流、電壓及焊接速度。

(B).每一焊道完成後，應將熔渣及焊珠清除乾淨，有缺陷應剷除修補後，才可繼續下一焊道之焊接。

(C).焊接途中因故中斷時,應按規定施作預熱。

(D).電焊完成後，焊工應就近記載焊工本人編號（或姓名）及日期。

5-4.電焊施工順序

1.柱及樑之焊接工作於高張力螺栓鎖斷後再進行為原則。

2.焊接施工以整個結構體，考量其最平均及最小之變形收縮，由結構體平面中間開始向外輻射狀進行作業。

3.結構體做立面熔接時，先從最上層之樑柱接頭處焊接，再來焊接鋼柱續接部位，最後進行中、下層之樑柱接頭處之焊接。

4.鋼柱續接處焊接時，須兩名電焊工同時作對稱焊接，以預防變形，減少安裝誤差。

5.鋼柱吊裝所用之臨時料件，在焊接完成後以氧氣、乙炔切除，為避免損及高張力螺栓，應預留3~5 mm於切除後磨平。

5-5.焊接檢查

1.焊接外觀檢查（VT 100% 檢查）

(1).焊接表面之形狀，起止點之交點。

(2).焊道尺寸、腳長、喉厚。

(3).焊道缺陷、重疊（OVERLAP）、下陷（UNDERCUT）、氣孔（AIRHOLE）等。

(4).焊冠高度限制

|  |
| --- |
| 銲道寬度 (B)/銲冠高度(H) |
| <15MM/≦ 3MM |
| 15-25MM/≦ 4MM |
| >25MM/≦ 4/25× B |

2.非破壞檢驗（N.D.T.）

(1).N.D.T.應在焊道施焊完成後冷卻至常溫後才可施作。

(2).N.D.T.檢查標準參照AWS D1.1辦理。

(3).全滲透焊接處須100% 以超音波探傷檢查（UT）檢測。

5-6.電焊修補

1.電焊中發生缺陷時之修補：

電焊進行當中發現缺陷時，或經判斷可能發生缺陷時，應立即中止電焊作業，經剷除找出缺陷所在，經修補後繼續進行電焊作業。

2.N.D.T.檢測後之修補：

檢查結果判定為不合格之缺陷，應加以剷除重焊，修補方式應先經監工人員 同意，修補後之焊道應再以N.D.T.複檢是否合格。

5-7.焊道檢測

1.現場焊接之焊道若不須施作非破壞檢測（N.D.T.），則以目視法進行檢查，不合格則須進行焊道修補。

2.現場焊接之焊道若須施作非破壞檢測（N.D.T.），除須實行目視檢查外，並須委由第三者來進行非破壞檢測；不合格時須將焊道予以剷除後重新補焊，完成後再進行第三者非破壞檢測。

3.目視檢查內容為焊道外觀、焊冠高度、焊蝕情況等。

一、鋼結構品質管制作業流程

1-1.目的:鋼結構品質管制作業流程應配合製作流程之每一步驟實施管制。

1-2.範圍:

本工程鋼結構製作之品質管制項目適用下圖：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  數值控制法放樣(H型鋼鉆孔)

|  |
| --- |
|  |

 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工作圖

|  |
| --- |
|  |

 | 放 樣 |   | 落 樣 | 鑽 孔 | 切 割 |
|  |  |  |
|  成品檢驗和裝運 |  |  | 整 形 |  | 焊 接 |  | 組 合 |  |
|

|  |
| --- |
|  |

 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|

|  |
| --- |
|  |

 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 二、材料驗收及試驗、抽樣檢驗作業標準 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2-1.目的:為使產品品質能符合規範之要求，對原材料加以管制。 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2-2.範圍:生產用之原材物料及五金零件採購驗收作業，均適用本作業標準。 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2-3.驗收作業: |
|  1.驗收職責:物管人員負責規格、數量驗收，品管人員負責品質驗收。 |
|  2.材質證明:供應商於材料進料後，應提出材質證明書等相關資料，保證該批材料為 |
|  合格品，供驗收人員判驗收定之。 |
|  3.材料數量過鉅時，未便逐件檢驗者，可依交貨數量及材料之均勻性，予以抽樣試 |
|  驗之，如於製程中發現不良品夾雜，視同進料不合格品，並以退貨處理。 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2-4.試驗: |
|  1.依據合約或相關規範，執行試驗。 |
|  2.製造商應提供業主所有材料之材質證明。 |
|  3.業主、建築師對材料有任何疑慮時，可就進場之材料作抽樣試驗。 |
|  4.抽樣試驗： |
|  (1).抽樣尺寸、數量、比率…等工程依合約或相關規定執行。 |
|  (2).試驗需要由國家認可之公、私立機構或實驗室作物理性質、化學分析及其他 |
|  試驗。 |
|  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 三、焊接作業 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3-1.目的:使焊接作業能再正確之程序下進行，以符合原設計之要求，並針對焊接人員及 |
|  操作者作適當之評鑑。 |
| 3-2.範圍:本工程鋼骨結構焊接作業程序之認定及檢驗項目均適用之，並依合約之規定配 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合施行。 |
| 3-3.焊接程序之認定: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  1.依規定已完成認可程序者，可逕用於焊接作業中，不須再作焊接程序試驗。 |
|  2.本公司依AWS D1.1-98 SEC4已完成焊接程序檢定，請參閱"焊接程序規範"。 |  |
|  |
| 3-4.焊工資格認定 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  1.經檢定合格而領有執照者。 |
|  2.焊接人員之僱用者依相關規範或標準自行檢定，由僱用者發給證照。 |  |
|  3.經業主認可之焊工。 |  |
| 3-5.焊工檢定 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  1.檢定方法: |
|  依據AWS D1.1-98 第四章 Qualification之相關規定辦理。 |  |
|  參考文獻 |
| 1. CNS---------------------------------中國國家標準 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. ASTM----------------------------美國材料試驗協會 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. JIS---------------------------------日本工業標準 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. AWS---------------------------------美國銲接學會 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. 建築工程施工規範--------------------內政部營建署鋼結構施工規範 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**四、自主檢查表一覽表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項 次 | 項 目 | 表 單 編 號 |
| **1** | 橋梁鋼結構鋼構廠資格審查自主檢查表 |  |
| **2** | 橋梁鋼結構施工製造圖與各項計畫書審查自主檢查表 |  |
| **3** | 橋梁鋼結構進料與檢驗自主檢查表 |  |
| **4** | 橋梁鋼結構放樣、劃線與切割自主檢查表 |  |
| **5** | 橋梁鋼結構一次組合自主檢查表 |  |
| **6** | 橋梁鋼結構工廠銲接自主檢查表 |  |
| **7** | 橋梁鋼結構試拼裝自主檢查表 |  |
| **8** | 橋梁鋼結構表面處理與塗裝及構件儲存自主檢查表 |  |

橋梁鋼結構鋼構廠資格審查自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 鋼 構 廠 資 格 審 查 | 工程實績 | 鋼結構製造廠商前十年內承建單一合約使用鋼重1000 公噸以上。 |  |  |  |
| 工廠登記證 | 有效合格工廠登記證。 |  |  |  |
| 營利事業登記證、繳稅紀錄 | 有效合格營利事業登記證。去年度納稅證明。 |  |  |  |
| 主要施工機具 | 油壓式壓床1 台。 |  |  |  |
| 數字控制劃線機1 台。 |  |  |  |
| 端面車床2.5M× 1.5M 以上1 台。 |  |  |  |
| 電銲機（潛弧電銲機8台、CO2 電銲機6 台、交直流電銲機15 台）。 |  |  |  |
| 噴砂處理設備2 組。 |  |  |  |
| 試驗設備。 |  |  |  |
| 架空吊車2 台。 |  |  |  |
| 專業人員資格 | 鋼結構經驗三年以上者至少四名。 |  |  |  |
| 製造產能 | 配合整體工作期程。 |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：

橋梁鋼結構施工製造圖與各項計畫審查自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 施 工 製 造 圖 與 各 項 計 畫 書 審 查 | 施工製造圖 | 應繪製之施工製造圖項目包括有板厚、材質、尺寸、銲接符號、螺栓大小、孔徑、孔距、及預拱計算等。 |  |  |  |
| 構造全圖之平面、立面不宜小於1/100 ，構造詳圖之立面、剖面不宜小於1/20。 |  |  |  |
| 製造計畫 | 機具設備符合契約規定之「主要施工機具」等。 |  |  |  |
| 材料堆放地點符合安全衛生規定。 |  |  |  |
| 施工方法符合一般規定。 |  |  |  |
| 儲存運輸計畫符合安全衛生規定。 |  |  |  |
| 銲接計畫 | 銲條、銲蕊及熔劑應符合契約規定。 |  |  |  |
| 銲工人員資格應具政府機構或公營事業機構發給之合格執照，且有兩年銲接經驗，並在最近半年內曾從事與本工程同類性質之銲接工作。 |  |  |  |
| 安裝計畫 | 工地現況調查、主要機具設備、安裝分區、分節計畫安裝程序、方法及步驟 |  |  |  |
| 搬運及儲放計畫 |  |  |  |
| 臨時結構物配置圖 |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：

橋梁鋼結構進料與檢驗自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 進 料 與 檢 驗 | 鋼板及型鋼 | 採用CNS 規定之新品。原製造廠商出具之產品檢驗合格證明書及材質檢驗證明正本。 |  |  |  |
| 銲接材料 | 銲接條必須整箱購買，且其包裝必須防濕，否則應依規定予以烘乾處理方得使用告。 |  |  |  |
| 塗裝材料 | 所用無機鋅粉底漆，品質應優於或符合CNSK2088 之最低要求條件。 |  |  |  |
| 環氧樹脂塗料底漆品質應優於或符合CNS K2089 之最低要求條件。 |  |  |  |
| 高強度螺栓 | 符合ASTM A325 TYPE Ⅲ摩擦式螺栓之新品，須採用具有自動控制軸力功能之螺栓。 |  |  |  |
| 剪力釘 | 化學成份須符合ASTM A108 GR.1015、1018或1020 之標準。 |  |  |  |
| 機械性質須符合：拉力強度4,200 ㎏/cm2 以上、降伏強度3,500 ㎏/cm2 以上、伸長率20%以上、面積減少率50%以上。 |  |  |  |
| 基礎錨碇螺栓 | 化學成分與機械性能需符合JIS G4051-1979S35C |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：

橋梁鋼結構放樣、劃線與切割自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 放樣、劃線 | 鋼捲尺校對 | 鋼捲尺需做校對並做成誤差之紀錄。 |  |  |  |
| NC 資料 | 包含火焰切割損失量，使切割後之鋼板尺寸符合要求。 |  |  |  |
| 樣板或樣帶 | 依實際需要對複雜性接頭作1：1 放樣及樣板基準線之檢測。 |  |  |  |
| 整體長度取材尺寸 | 施工製造圖詳細尺寸。 |  |  |  |
| 零附件尺寸與數量統計表 | 施工製造圖詳細尺寸及數量。 |  |  |  |
| 檢查放樣尺寸 | 施工製造圖詳細尺寸。 |  |  |  |
| 核對各部尺寸 | 構件上螺栓續接無障礙。各構件組合及接合無障礙。銲接作業無障礙。放樣及位置的相互關係工作順序之模擬無障礙。 |  |  |  |
| 鋼材編號 | 施工製造圖編號。 |  |  |  |
| 鋼材上遺留痕跡  | 無遺留永久性痕跡 |  |  |  |
| 切割 | 切割方法 | 切割以使用自動裝置切斷為原則。特殊情形下，經工地工程司同意時，亦可使用機械剪切，或以型板、導板等進行人工切割。 |  |  |  |
| 切割面凹陷深度 | 主要構材不得有凹陷缺口次主要構材50S 以下。。 |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

橋梁鋼結構一次組合自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 一次組合 | 場地整理及動線安排 | 場地整理平整。 |  |  |  |
| 臨時支撐架檢核無危險性。 |  |  |  |
| 動線順暢無障礙物。 |  |  |  |
| 組合順序 | 腹板及翼板上之加勁板及肋條。 |  |  |  |
| 板及翼板之組合 |  |  |  |
| 填角銲間隙 | 1.0MM 以下 |  |  |  |
| 對接銲接之錯開量 | 板厚方向構材片之偏心：較薄板厚之10%以下 |  |  |  |
| 搭接間隙誤差 | e≦2mm |  |  |  |
| 接頭間隙誤差 | 無背墊板 2MM 以下 有背墊板 ＋2MM 以內 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：

橋梁鋼結構工廠銲接自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 工廠銲接 | 銲接人員資格 | 銲工應具政府機構或公營事業機構發給之合格執照，且有兩年銲接工作經驗，並在最近半年內曾從事與本工程同類性質之銲接工作。 |  |  |  |
| 銲接條件 | 氣溫在 0℃以下時不得銲接。 |  |  |  |
| 雨天或濕度過大時，即使在室內亦應先確認銲接部位之表面及裡面無殘存水份時，才可實施銲接工作。 |  |  |  |
| 銲接面 | 無鬆屑、碴銹及油脂銲道表面不可有龜裂。 |  |  |  |
| 銲邊燒損  | 不允許 |  |  |  |
| 氣孔 | 不允許。 |  |  |  |
| 銲道表面情形 | 銲道表面之凹凸，以銲道長度25 ㎜範圍內之高低差表示之，銲道表面上不得有超出2.5 ㎜以上之凹凸。 |  |  |  |
| 夾碴 | 不允許。 |  |  |  |
| 重疊銲接  | 不允許。 |  |  |  |
| 融合情形  | 無融合不足。 |  |  |  |
| 銲道非破壞性檢測 | 無法用放射線透過試驗檢查之處，改照CNS Z8063「鋼對接銲道之超音波檢驗法」檢查。 |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：

橋梁鋼結構試拼裝自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 試拼裝 | 場地整理  | 堅實平整之場所。 |  |  |  |
| 運送路線  | 無障礙。 |  |  |  |
| 支撐位置 | 支撐狀態應與前送經工地工程司核可之安裝計畫書所訂鋼梁架設方法一致。 |  |  |  |
| 螺栓及沖子數量 | 設計數百分之卅以上之臨時螺栓。 |  |  |  |
| 施作條件 | 雨天或風速達10m/s 停止植釘銲接作業 |  |  |  |
| 銲接面無油脂及水分。 |  |  |  |
| 錘擊彎曲檢驗  | 銲道有無龜裂。 |  |  |  |
| 螺栓孔 | 貫通率（100％） |  |  |  |
| 阻塞率（80％以上） |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：

橋梁鋼結構表面處理與塗裝及構件儲存自主檢查表

工程名稱：ooo橋下游護岸工程(10k+223~10k+644) 表單編號：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鋼構廠商 | **ooo企業社** | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查結果符號說明 | 🗸與契約規定相符（或符合作業程序） ×資料不符需補正後再確認△缺點已改正 ※無此項檢查項目以空白表示 |
| 作業項目 | 檢查項目 | 檢 查 標 準 | 結果 | 缺失情形 |
| 檢驗  | 複驗 |
| 噴砂 | 噴砂環境 | 噴砂環境應獨立且與其他作業環境隔離，以確保無其他污染物進入。 |  |  |  |
| 表面情形 | 鋼橋外露表面符合SSPC-SP-10。 |  |  |  |
| 鋼橋內面符合SSPC-SP-3。 |  |  |  |
| 粗糙度應在25~75μm 間。 |  |  |  |
| 塗裝 | 塗裝環境 | 應獨立且與其他作業環境隔離，以確保無其他污染物進入。 |  |  |  |
| 塗裝間隔 | 所有油漆工作，應俟下層油漆完全乾燥後，始可油漆其上層。 |  |  |  |
| 底漆 | 無機鋅粉底漆品質應優於或符合CNS K2088 之最低要求條件。 |  |  |  |
| 塗裝後漆膜不得有龜裂、起皺、垂流、起泡、粉化等現象。 |  |  |  |
| 最小乾膜厚75μm。 |  |  |  |
| 面漆 | 塗裝後漆膜不得有龜裂、起皺、垂流、起泡、粉化等現象。 |  |  |  |
| 構件儲存 | 存放地點 | 堅實平整且有覆蓋及防潮設備之場所。 |  |  |  |
| 構件保護 | 與地面土壤隔離。距離樓地板及牆面至少10 ㎝。以枕木架高。 |  |  |  |
| 缺失複查結果：複查日期： 年 月 日 複查人員： |

現場工程師簽名： 工地主任簽名：