

淡江大學學校財團法人淡江大學

作業環境監測計畫書



中 華 民 國 一 百 一 十 三 年 十 月

## 目錄

---

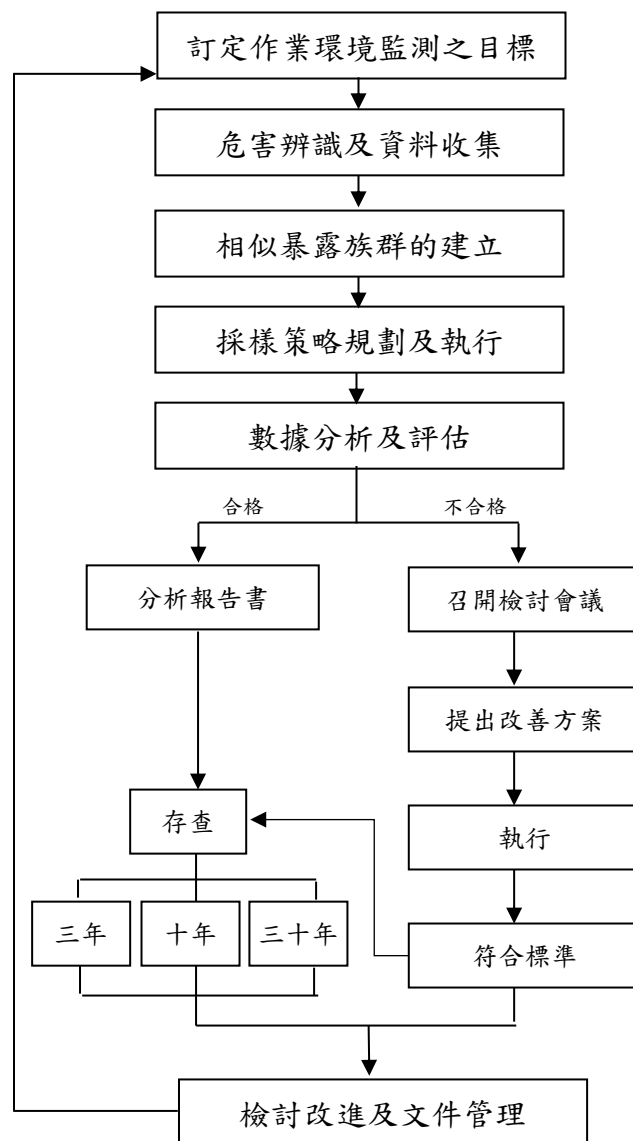
|    |                  |    |
|----|------------------|----|
| 一、 | 作業環境監測之政策目標..... | 3  |
| 二、 | 危害辨識及資料收集.....   | 4  |
| 三、 | 相似暴露族群之建立.....   | 8  |
| 四、 | 採樣策略之規劃及執行.....  | 10 |
| 五、 | 樣本分析.....        | 24 |
| 六、 | 數據分析及評估.....     | 27 |
| 七、 | 檢討改進.....        | 28 |
| 八、 | 記錄保存.....        | 29 |
| 九、 | 計畫時程.....        | 29 |

# 淡江大學學校財團法人淡江大學

## 作業環境監測計畫書

### 前言

為避免勞工於作業場所因暴露有害物而對身體造成傷害，依據勞工作業環境監測實施辦法第十條規定「雇主實施作業環境監測前，應就作業環境危害特性、監測目的及中央主管機關公告之相關指引，規劃採樣策略，並訂定含採樣策略之作業環境監測計畫確實執行，並依實際需要檢討更新」。故訂立本計畫，本計畫書內容包含下列五項工作，分別為訂定作業環境監測政策目標、危害辨識及資料收集、採樣策略規劃及執行、數據分析及評估、檢討改進及文件管理等，作業環境監測計畫流程圖如圖一所示，檢測不合格則後續改善規劃如附圖二，作法如後說明。



圖一 含採樣策略之作業環境監測計畫架構圖

(一) 學校基本資料如下所示：

基本資料

|            |                |
|------------|----------------|
| 學校名稱       | 淡江大學學校財團法人淡江大學 |
| 設校日期       | 民國 39 年        |
| 校內人數       | 2922           |
| 特別危害健康作業人數 | 123            |

(二) 組織成員及職責

於建立作業環境監測計畫(含採樣策略)前，由安全衛生單位組成小組或委託外聘安全衛生專業人員成立”環境監測評估小組”。環境監測評估小組應能發揮以下任務：

(1)決定環境監測目的、暴露管理目標

(2)規劃與執行環境監測工作

(3)環境監測結果的檢討

成員職責如下：

| 人員類別          | 負責人姓名      | 職責                                                                                                                     |
|---------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 校長            | 葛煥昭        | 1. 制訂政策及目標，並擔負作業環境監測品質之最終責任。<br>2. 指定部門及人員進行環測計畫先期審查，並諮詢勞工代表意見。<br>3. 授權環安衛管理代表主持管理審查討論之相關議題，並負有執行成效追蹤考核之責。            |
| 環安衛中心         | 楊信洲<br>陳玥合 | 1. 執行先期審查並評估校內危害、調查作業特性、執行作業環境監測計畫。<br>2. 規劃採樣策略。<br>3. 作業環境監測工作協調及管理。<br>4. 環測過程定期查核。<br>5. 監測結果之評估與改進措施。<br>6. 紀錄保存。 |
| 發包環測人員        | 陳玥合        | 作業環境監測委外檢測之採購、簽約與付款。                                                                                                   |
| 現場主管代表        | 林正嵐        | 1. 提出作業環境監測需求。<br>2. 提供現場相關資訊。<br>3. 協助員工溝通說明。<br>4. 採取改進措施。<br>5. 參與環測計畫之先期審查。                                        |
| 勞工代表          | 曾坤鎮        | 1. 提出作業環境監測需求。<br>2. 監督及協助環測工作之執行。<br>3. 參與環測計畫之先期審查。                                                                  |
| 勞動部認可作業環境監測機構 | 中華檢驗科技有限公司 | 1. 協助事業單位作業環境監測計畫及採樣策略之擬定。<br>2. 受委託執行作業環境監測工作。<br>3. 環測目標工作特性掌握。<br>4. 提供專業諮詢。<br>5. 參與環測計畫之先期審查。                     |



## 一、 作業環境監測之政策目標

本校職業安全衛生管理系統擬定之相關環境監測政策如下聲明項目，除可以讓外界及校內師生了解維護工作場所安全衛生的態度及誠意，並經由人人參與達到員工對企業的向心力，為進行環境監測工作的最高指導方針。

### 1. 安衛政策聲明

- 遵守能源及環境安全衛生法規與要求，推動校園能源及環安衛教育。
- 落實污染防治及減量，提升能資源績效，推動資源回收再利用。
- 提供持續改善資源以預防事故及促進健康，並支持綠色採購與設計。
- 建立完善的稽核制度，並向社會大眾公開。
- 響應全球永續發展趨勢，創造環保健康安全校園。

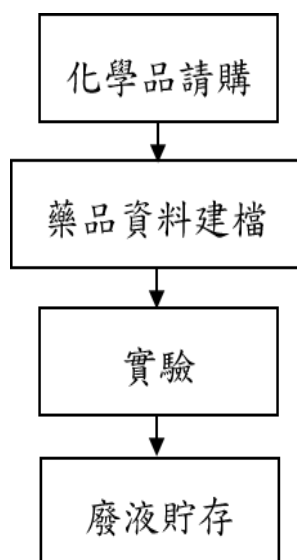
### 2. 目標

- 達到校園零職災的成效，永續發展綠色校園。
- 符合法令規範，善盡身為世界公民的角色。

## 二、 危害辨識及資料收集

### (一) 工作場所的相關資訊

化學品使用流程介紹：



### (二) 危害辨識調查

為了掌握暴露可能發生的時間點，故以實驗流程製程及作業區域了解各系所實驗作業人員作業型態、步驟、暴露時間、暴露危害物及法令規定等情形，列出相似暴露群(SEG)，並以危害風險之程度，作為採樣監測點之依據。

調查內容包含：系所名稱、作業名稱、作業區域、使用化學品、作業屬性、作業人數等。調查結果如表 1。

表 1 作業內容調查表

| 項次 | 系別名稱    | 作業區域                | 作業名稱 | 作業時間<br>(每班) | 作業頻率<br>(日/週) | 危害因子            | 職務     | 化學品使用量<br>(kg/每週)<br>噪音(dBA) | 暴露控制措施   |
|----|---------|---------------------|------|--------------|---------------|-----------------|--------|------------------------------|----------|
| 1. | 化材系     | 高分子薄膜實驗室<br>(E118)  | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 異丙醇             | 學生及教職員 | <10                          | 稀釋或個人防護具 |
| 2. | 化材系     | 高分子薄膜實驗室<br>(E118)  | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 三氯甲烷            | 學生及教職員 | <10                          | 稀釋或個人防護具 |
| 3. | 化材系     | 生質高分子實驗室<br>(E120)  | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 異丙醇             | 學生及教職員 | <10                          | 稀釋或個人防護具 |
| 4. | 化材系     | 生質高分子實驗室<br>(E120)  | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 三氯甲烷            | 學生及教職員 | <10                          | 稀釋或個人防護具 |
| 5. | 水環系     | 高風險生物實驗室<br>(E123a) | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 氯化錳四水合<br>物     | 學生及教職員 | <10                          | 稀釋或個人防護具 |
| 6. | 物理系     | 能源材料實驗室<br>(C130)   | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 黃血鹽鉀(亞<br>鐵氰化鉀) | 學生及教職員 | <10                          | 稀釋或個人防護具 |
| 7. | 風工程研究中心 | 風洞實驗室<br>(W103)     | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 噪音              | 學生及教職員 | ≥80to<90                     | 稀釋或個人防護具 |
| 8. | 風工程研究中心 | 風洞實驗室<br>(W102)     | 教學研究 | 8hr          | 5 日/週         | 噪音              | 學生及教職員 | ≥80to<90                     | 稀釋或個人防護具 |
| 9. | 全校      | 具有中央空調<br>室內作業場所    | 行政作業 | 8hr          | 5 日/周         | 二氧化碳            | 學生及教職員 | -                            | 稀釋或個人防護具 |

### 1. 有害物的相關資訊：

針對可能暴露之有害物，蒐集各項相關資訊，包括化學品名稱、基本物化特性等資訊，雖然各項資訊在安全資料表內皆有提供，但為使資料完整有用，所以將各項有關的資料分類整理，以全盤掌握校內有害物相關資訊，對於評估各種有害物之相對暴露程度將更有幫助。除此之外，校內用的化學物質種類單純，有部分是依作業環境監測實施辦法規定必須進行環測，另有一部份是國內外有容許暴露標準或是毒理資料，但是卻未列入作業環境監測實施辦法中明訂要進行環測的物質。今將三者均納入評估期彙整結果見表 2。

### 2. 危害物清查

依據勞工作業環境監測實施辦法所規定之作業場所與使用物質(請參閱附錄一)，清查部門所有作業項目，製程內容涉及使用原物料之危害因子填寫【危害因子作業清查表】(附件一)，藉此全盤掌握有害物相關資訊，有助於評估各種有害物之相對暴露程度及提供檢測分析方法的選擇，並作為執行環境監測策略之依據。

依據「危害因子作業清查表」，彙整出法令規定應實施作業環境監測之項目。

#### (1)定義

例行作業：如日常操作

非例行作業：年度歲修、機台保養….

臨時性作業：指正常作業以外作業，其作業期間不超過三個月，且一年內不再重複者

作業時間短暫：指雇主使勞工每日作業時間在一小時以內者

作業期間短暫：指作業期間不超過一個月，且確知自該作業終了日起六個月，不再實施該作業者

#### (2)作業場所資料調查

了解各部門、各階層工作人員作業型態、步驟、流程、暴露時間、暴露危害物及 SDS 等情形，藉由訪視觀察，如此才可判斷最高暴露人員及相似暴露群，以利採樣策略之判斷。

#### (3)學校平面配置圖

如附件二採樣位置圖

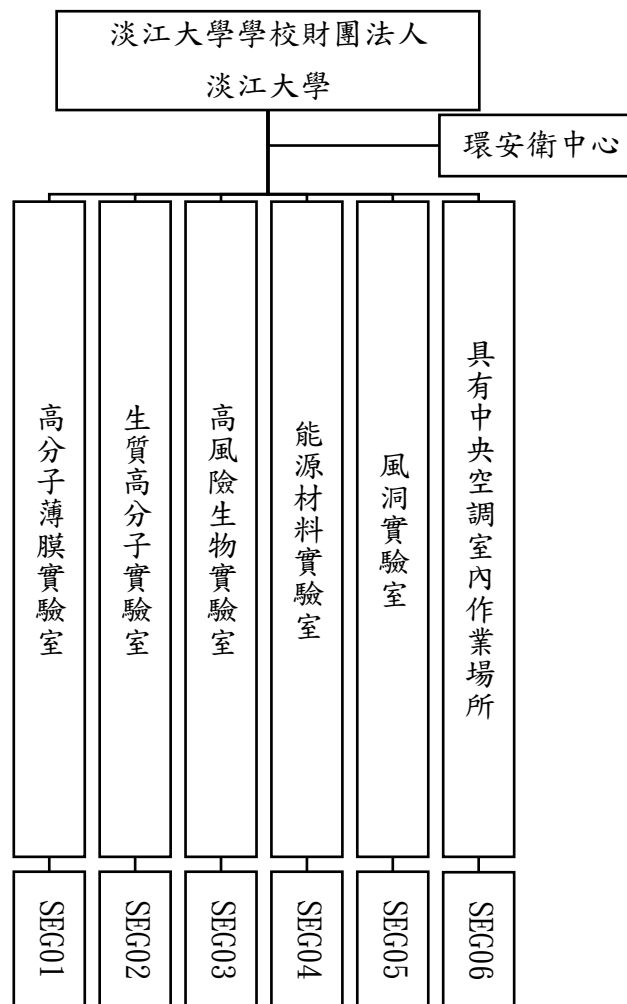
表 2 危害物質種類特性

| 序號 | 中文名稱                         | CAS No.    | 蒸氣壓<br>mmHg<br>@25°C | 物理狀態 | TWA                    | GHS危害分類     |             |     |     |     |     | 容許暴露標準 | 監測實施辦法 | 其他危害 |
|----|------------------------------|------------|----------------------|------|------------------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|------|
|    |                              |            |                      |      |                        | 易燃性/<br>可燃性 | 腐蝕性/<br>刺激性 | 急毒性 | 慢毒性 | 爆炸性 | 氧化性 |        |        |      |
| 1. | 異丙醇                          | 67-63-0    | 33.6                 | 液體   | 400ppm                 | V           |             |     |     |     |     | V      | V      |      |
| 2. | 三氯甲烷                         | 67-66-3    | 162.3                | 液體   | 10ppm<br>(高)           |             |             | V   | V   |     |     | V      | V      |      |
| 3. | 氯化錳四水<br>合物(以錳<br>計)         | 13446-34-9 | 0                    | 固體   | 5mg/m <sup>3</sup> (高) | V           |             |     | V   |     |     | V      | V      |      |
| 4. | 黃血鹽鉀<br>(亞鐵氰化<br>鉀)以氰化<br>物計 | 13943-58-3 | 0                    | 固體   | 5 mg/m <sup>3</sup>    |             |             | V   | V   |     |     | V      | V      |      |
| 5. | 二氧化碳                         | 124-38-9   | 42940                | 氣體   | 5000ppm                |             |             |     |     |     |     | V      | V      |      |

### 三、 相似暴露族群之建立

#### (一)建立 SEG 架構圖

校內人員之作業型態，同一系所同一職稱的人員，可視為相同的相似暴露群，相似暴露族群的架構詳圖二。



圖二. SEG 架構

## (二)定義 SEG

根據 SEG 架構圖，將相似暴露的人員歸納在一起，決定監測點及相似暴露族群(SEG)彙整表如表 3。

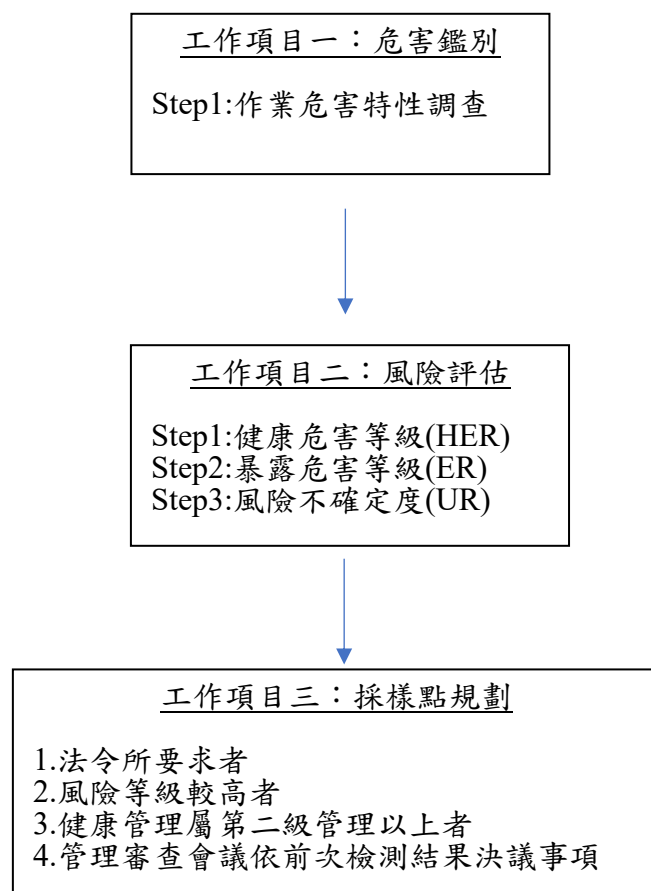
表 3 相似暴露族群彙整表

| SEG 編號 | 系別名稱    | 作業區域             | 作業名稱 | 暴露危害        | 暴露控制措施   |
|--------|---------|------------------|------|-------------|----------|
| SEG01  | 化材系     | 高分子薄膜實驗室 (E118)  | 教學研究 | 異丙醇         | 稀釋或個人防護具 |
| SEG01  | 化材系     | 高分子薄膜實驗室 (E118)  | 教學研究 | 三氯甲烷        | 稀釋或個人防護具 |
| SEG02  | 化材系     | 生質高分子實驗室 (E120)  | 教學研究 | 異丙醇         | 稀釋或個人防護具 |
| SEG02  | 化材系     | 生質高分子實驗室 (E120)  | 教學研究 | 三氯甲烷        | 稀釋或個人防護具 |
| SEG03  | 水環系     | 高風險生物實驗室 (E123a) | 教學研究 | 氯化錳四水合物     | 稀釋或個人防護具 |
| SEG04  | 物理系     | 能源材料實驗室 (C130)   | 教學研究 | 黃血鹽鉀(亞鐵氰化鉀) | 稀釋或個人防護具 |
| SEG05  | 風工程研究中心 | 風洞實驗室 (W103)     | 教學研究 | 噪音          | 稀釋或個人防護具 |
| SEG05  | 風工程研究中心 | 風洞實驗室 (W102)     | 教學研究 | 噪音          | 稀釋或個人防護具 |
| SEG06  | 全校      | 具有中央空調室內作業場所     | 行政作業 | 二氧化碳        | 稀釋或個人防護具 |

#### 四、採樣策略之規劃及執行

##### 1. 建立採樣策略

為了瞭解校內所有可能造成暴露之虞工作人員的暴露實態，依據作業環境監測實施辦法第十之二條規定，在擬訂作業環境監測計畫前，先行與工作場所負責人、依職業安全衛生管理辦法設置之職業安全衛生人員、受委託之執業工礦衛生技師與工作場所作業主管，組成監測評估小組，執行作業環境監測評估會議，了解現場實際暴露狀況與潛在暴露源，且利用校內之基本資料，將作業環境監測實施辦法內所規定需監測項目列為優先考量，並依校內的工作人員依暴露狀況劃分為數個相似暴露群(Similar Exposure Group, SEG)，透過暴露評估方式篩選出危害風險最高之族群，並考量歷年勞工健康檢查結果，依據每年作業環境監測的經費，逐步逐次進行評估或量測，以瞭解校內勞工之暴露實態，各項工作執行如下圖。



採樣策略規劃流程圖



◆ 工作項目一：危害鑑別

Step1：作業危害特性調查

將每一個相似暴露族群的暴露情形進行調查，包含每個相似暴露群所使用的化學品、使用時間等危害特性，調查結果內容併入後續暴露評估表。

◆ 工作項目二：風險評估

根據前述表 1 及表 2，本校各個相似暴露群所暴露的化學危害因子，其中屬於勞工作業環境監測實施辦法中所規定要測定的物質，有硫酸、過錳酸鉀、鎳等化學物質，由於本校已實施作業環境監測多年希望能建立完整的資料，爾後才能循序漸進的掌握各種狀況，因此針對各相似暴露群所暴露的各種化合物種，仍然先進行初步評估整理如表 4 所示。在該表中有關 HER、蒸氣壓等級、使用量等級、作業頻率等級、保護措施等級、ER、UR 及 HER×ER×UR 之代表意義及說明方式如下：依據暴露危害風險的觀念，初步危害分析之評比是將校內各種暴露狀況的危害程度進行初步的相對比較，因此鑑認校內所有可能的相似暴露群所暴露的危害物種類後，依照健康危害物指數(HER)、物理狀態（蒸氣壓）、使用量、作業頻率（使用時間）、控制措施及不確定度分別評分，最後再計算各族群初步的相對危害性。各項因子的評比方式如下頁所示。

各暴露族群之相對危害性為健康危害等級(HER)、暴露危害等級(ER)、不確定度(UR)三項得分相乘所得到的乘積。計算公式為：相對危害性= HER×ER ×UR。HER 值可以直接參照下頁所列之級距，而 ER 值則為暴露危害各項因子評比後之幾何平均值，原則上計算公式為：

$$ER = (\text{物理狀態（蒸氣壓）} \times \text{使用時間} \times \text{控制措施} \times \text{使用等級})^{1/4}$$

若是 ER 值所需評比之參數資訊獲得有困難，如缺少蒸氣壓資料或是使用量無法評估，則僅以現有之資料來評比，但因為缺少評比參數將導致資料之可信度降低，因此以 UR 值來進行修正，評比方式如表 4-1 所示。

風險評估結果完成初步危害分析後，可以得到每一個相似暴露族群的每個危害物之風險等級，將各個相似暴露族群風險等級由大至小依序排序結果如表 4。

表 4 例行性(常態)作業初步危害分析表

| SEG 編號 | 系別名稱    | 作業區域             | 作業名稱 | 分析項目         | HER | 狀態 | 頻率 | 控制 | 等級 | ER  | UR | 總分  |
|--------|---------|------------------|------|--------------|-----|----|----|----|----|-----|----|-----|
| SEG03  | 水環系     | 高風險生物實驗室 (E123a) | 教學研究 | 氯化錳四水合物      | 3   | 2  | 4  | 3  | 1  | 2.2 | 1  | 6.6 |
| SEG04  | 物理系     | 能源材料實驗室 (C130)   | 教學研究 | 黃血鹽鉀 (亞鐵氰化鉀) | 3   | 2  | 4  | 3  | 1  | 2.2 | 1  | 6.6 |
| SEG05  | 風工程研究中心 | 風洞實驗室(W103)      | 教學研究 | 噪音           | 2   | 4  | 4  | 3  | 2  | 3.1 | 1  | 6.3 |
| SEG05  | 風工程研究中心 | 風洞實驗室(W102)      | 教學研究 | 噪音           | 2   | 4  | 4  | 3  | 2  | 3.1 | 1  | 6.3 |

| SEG<br>編號 | 系別名稱 | 作業區域               | 作業名稱 | 分析項目 | HER | 狀態 | 頻率 | 控制 | 等級 | ER  | UR | 總分  |
|-----------|------|--------------------|------|------|-----|----|----|----|----|-----|----|-----|
| SEG01     | 化材系  | 高分子薄膜實驗室<br>(E118) | 教學研究 | 三氯甲烷 | 2   | 4  | 4  | 3  | 1  | 2.6 | 1  | 5.3 |
| SEG02     | 化材系  | 生質高分子實驗室<br>(E120) | 教學研究 | 三氯甲烷 | 2   | 4  | 4  | 3  | 1  | 2.6 | 1  | 5.3 |
| SEG01     | 化材系  | 高分子薄膜實驗室<br>(E118) | 教學研究 | 異丙醇  | 1   | 4  | 4  | 3  | 1  | 2.6 | 1  | 2.6 |
| SEG02     | 化材系  | 生質高分子實驗室<br>(E120) | 教學研究 | 異丙醇  | 1   | 4  | 4  | 3  | 1  | 2.6 | 1  | 2.6 |

表 4-1 初步危害分析標準表

| 評分 | 健康危害指數(HER)                | 物理狀態                     | 使用時間<br>小時/週 | 控制措施         | 使用等級/週      |           |            | 不確定度<br>(UR)  |
|----|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-------------|-----------|------------|---------------|
|    |                            |                          |              |              | 化學物(kg)     | 噪音(dBA)   | 溫度(℃)      |               |
| 1  | (TLV-TWA, ppm)<br>101~1000 | 固體/能量                    | 0~10         | 密閉作業         | <10         | <80       | <28        | ER評比項目<br>全齊  |
| 2  | (TLV-TWA, ppm)<br>11~100   | 揮發性液體<br>(VP<1 mmHg)     | 10~20        | 局部排氣         | ≥10to<100   | ≥80to<90  | ≥28to<30   | ER評比項目<br>缺1項 |
| 3  | (TLV-TWA, ppm)<br>1~10     | 揮發性液體<br>(VP 1~10 mmHg ) | 20~30        | 稀釋或個人<br>防護具 | ≥100to<1000 | ≥90to<100 | ≥30to<30.6 | ER評比項目<br>缺2項 |
| 4  | (TLV-TWA, ppm)<br><1       | 揮發性液體<br>(VP10~100 mmHg) | >30          | 無控制措施        | ≥1000       | ≥100      | ≥30.6      | ER評比項目<br>缺3項 |

VP：蒸汽壓

初步危害分析標準說明：

危害總分=HER×ER×UR

暴露危害指數(ER)=(物理化學狀態×使用時間×控制措施×使用等級)<sup>1/4</sup>

◆ 工作項目三：採樣點規劃

依校內作業區域了解各單位、階層工作人員作業型態、步驟、暴露時間、暴露危害物、法令規定及管理審查會議決議事項等情形，藉由訪視觀察，列出相似暴露群(SEG)以危害風險之程度，作為採樣監測點之依據。依校內作業場所形態及暴露狀況列入監測項目如下：

(一) 法令要求之監測項目

依據勞工作業環境監測實施辦法中，第七條、第八條所規定之監測項目(請參閱附錄一)，為作業環境監測採樣點規劃之優先考量項目，作業區危害因子清單調查表如下，其法令規定應實施環測之項目清查表如附件一：

| SEG<br>編號 | 作業場所名稱/區域        | 使用化學品/暴露危害  | 作業屬性  | 法令要求監測項目    |
|-----------|------------------|-------------|-------|-------------|
| SEG01     | 高分子薄膜實驗室(E118)   | 異丙醇<br>三氯甲烷 | 例行性作業 | 異丙醇<br>三氯甲烷 |
| SEG02     | 生質高分子實驗室(E120)   | 異丙醇<br>三氯甲烷 | 例行性作業 | 異丙醇<br>三氯甲烷 |
| SEG03     | 高風險生物實驗室(E123a)  | 氯化錳四水合物     | 例行性作業 | 氯化錳四水合物     |
| SEG04     | 能源材料實驗室(C130)    | 黃血鹽鉀(亞鐵氰化鉀) | 例行性作業 | 黃血鹽鉀(亞鐵氰化鉀) |
| SEG05     | 風洞實驗室(W103)      | 噪音          | 例行性作業 | 噪音          |
| SEG05     | 風洞實驗室(W102)      | 噪音          | 例行性作業 | 噪音          |
| SEG06     | 具有中央空調<br>室內作業場所 | 二氧化碳        | 例行性作業 | 二氧化碳        |

(二) 健康管理屬第二級管理以上者

將歷年特殊危害健康檢查評比屬第二級管理之勞工，經由健康(追蹤)檢查結果仍屬第二級管理以上之勞工列入監測之族群。本校於從事特別危害健康作業並接受特殊健康檢查作業之勞工統計如下表所示；進一步劃分其作業區域類別並納入本次監測。

| 年度檢查項目         |              | 104 學年 |    |     |     |      |
|----------------|--------------|--------|----|-----|-----|------|
|                |              | 粉塵     | 噪音 | 正己烷 | 苯   | 游離輻射 |
| 從事特別危害健康作業勞工人數 |              | 51     | 43 | 91  | 149 | 20   |
| 接受特殊健康檢查人數     |              | 51     | 43 | 91  | 149 | 20   |
| 健康檢查結果         | 屬第一級管理或管理一人數 | 41     | 17 | 91  | 143 | 17   |
|                | 屬第二級管理或管理二人數 | 10     | 26 | 0   | 6   | 3    |
|                | 屬第三級管理或管理三人數 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    |
|                | 屬第四級管理或管理四人數 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    |

| 年度檢查項目         |              | 105 學年 |    |     |     |      |
|----------------|--------------|--------|----|-----|-----|------|
|                |              | 粉塵     | 噪音 | 正己烷 | 苯   | 游離輻射 |
| 從事特別危害健康作業勞工人數 |              | 89     | 77 | 146 | 242 | 53   |
| 接受特殊健康檢查人數     |              | 89     | 77 | 146 | 242 | 53   |
| 健康檢查結果         | 屬第一級管理或管理一人數 | 58     | 60 | 137 | 195 | 19   |
|                | 屬第二級管理或管理二人數 | 31     | 17 | 9   | 47  | 44   |
|                | 屬第三級管理或管理三人數 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    |
|                | 屬第四級管理或管理四人數 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    |

| 年度檢查項目         |              | 106 學年 |    |        |    |    |      |        |     |        |        |        |      |        |        |
|----------------|--------------|--------|----|--------|----|----|------|--------|-----|--------|--------|--------|------|--------|--------|
|                |              | 粉塵     | 噪音 | 鎘及其化合物 | 甲醛 | 苯  | 四氯化碳 | 鉻酸及其鹽類 | 正己烷 | 錳及其化合物 | 乙基汞化合物 | 砷及其化合物 | 游離輻射 | 鎳及其化合物 | 二甲基甲醯胺 |
| 從事特別危害健康作業勞工人數 |              | 48     | 15 | 1      | 32 | 34 | 18   | 5      | 110 | 6      | 1      | 1      | 8    | 4      | 30     |
| 接受特殊健康檢查人數     |              | 48     | 15 | 1      | 32 | 34 | 18   | 5      | 110 | 6      | 1      | 1      | 8    | 4      | 30     |
| 健康檢查結果         | 屬第一級管理或管理一人數 | 43     | 7  | 1      | 28 | 33 | 18   | 5      | 109 | 5      | 0      | 0      | 6    | 3      | 29     |
|                | 屬第二級管理或管理二人數 | 5      | 8  | 0      | 4  | 1  | 0    | 0      | 1   | 1      | 1      | 1      | 2    | 1      | 1      |
|                | 屬第三級管理或管理三人數 | 0      | 0  | 0      | 0  | 0  | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    | 0      | 0      |
|                | 屬第四級管理或管理四人數 | 0      | 0  | 0      | 0  | 0  | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    | 0      | 0      |

| 年度檢查項目         |              | 107 學年 |    |        |    |   |      |        |     |        |        |        |      |        |        |
|----------------|--------------|--------|----|--------|----|---|------|--------|-----|--------|--------|--------|------|--------|--------|
|                |              | 粉塵     | 噪音 | 鎘及其化合物 | 甲醛 | 苯 | 四氯化碳 | 鉻酸及其鹽類 | 正己烷 | 錳及其化合物 | 乙基汞化合物 | 砷及其化合物 | 游離輻射 | 鎳及其化合物 | 二甲基甲醯胺 |
| 從事特別危害健康作業勞工人數 |              | 13     | 13 | 0      | 25 | 1 | 1    | 3      | 114 | 4      | 0      | 0      | 18   | 9      | 4      |
| 接受特殊健康檢查人數     |              | 13     | 13 | 0      | 25 | 1 | 1    | 3      | 114 | 4      | 0      | 0      | 18   | 9      | 4      |
| 健康檢查結果         | 屬第一級管理或管理一人數 | 6      | 2  | 0      | 13 | 1 | 1    | 1      | 111 | 4      | 0      | 0      | 5    | 4      | 3      |
|                | 屬第二級管理或管理二人數 | 7      | 11 | 0      | 12 | 0 | 0    | 2      | 3   | 0      | 0      | 0      | 13   | 5      | 1      |
|                | 屬第三級管理或管理三人數 | 0      | 0  | 0      | 0  | 0 | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    | 0      | 0      |
|                | 屬第四級管理或管理四人數 | 0      | 0  | 0      | 0  | 0 | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    | 0      | 0      |



| 年度檢查項目         |              | 108 學年度 |    |        |    |        |      |        |     |        |        |        |      |
|----------------|--------------|---------|----|--------|----|--------|------|--------|-----|--------|--------|--------|------|
|                |              | 粉塵      | 噪音 | 鉛及其化合物 | 甲醛 | 二甲基甲醯胺 | 三氯乙烯 | 鉻酸及其鹽類 | 正己烷 | 錳及其化合物 | 乙基汞化合物 | 鎳及其化合物 | 游離輻射 |
| 從事特別危害健康作業勞工人數 |              | 9       | 23 | 1      | 23 | 12     | 1    | 6      | 85  | 7      | 7      | 6      | 10   |
| 接受特殊健康檢查人數     |              | 9       | 23 | 1      | 23 | 12     | 1    | 6      | 85  | 7      | 7      | 6      | 10   |
| 健康檢查結果         | 屬第一級管理或管理一人數 | 5       | 4  | 1      | 11 | 12     | 0    | 4      | 85  | 5      | 3      | 2      | 0    |
|                | 屬第二級管理或管理二人數 | 4       | 19 | 0      | 12 | 0      | 1    | 2      | 0   | 2      | 4      | 4      | 10   |
|                | 屬第三級管理或管理三人數 | 0       | 0  | 0      | 0  | 0      | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    |
|                | 屬第四級管理或管理四人數 | 0       | 0  | 0      | 0  | 0      | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    |

| 年度檢查項目         |              | 109 學年 |    |        |    |    |      |        |     |        |        |        |      |        |        |
|----------------|--------------|--------|----|--------|----|----|------|--------|-----|--------|--------|--------|------|--------|--------|
|                |              | 粉塵     | 噪音 | 鎘及其化合物 | 甲醛 | 苯  | 四氯化碳 | 鉻酸及其鹽類 | 正己烷 | 錳及其化合物 | 鉛及其化合物 | 砷及其化合物 | 游離輻射 | 鎳及其化合物 | 二甲基甲醯胺 |
| 從事特別危害健康作業勞工人數 |              | 9      | 14 | 4      | 15 | 18 | 1    | 3      | 57  | 13     | 1      | 4      | 18   | 8      | 19     |
| 接受特殊健康檢查人數     |              | 9      | 14 | 4      | 15 | 18 | 1    | 3      | 57  | 13     | 1      | 4      | 18   | 8      | 19     |
| 健康檢查結果         | 屬第一級管理或管理一人數 | 7      | 10 | 4      | 14 | 14 | 1    | 3      | 57  | 13     | 0      | 2      | 9    | 4      | 19     |
|                | 屬第二級管理或管理二人數 | 2      | 4  | 0      | 1  | 1  | 0    | 0      | 0   | 0      | 1      | 2      | 9    | 4      | 0      |
|                | 屬第三級管理或管理三人數 | 0      | 0  | 0      | 0  | 0  | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    | 0      | 0      |
|                | 屬第四級管理或管理四人數 | 0      | 0  | 0      | 0  | 0  | 0    | 0      | 0   | 0      | 0      | 0      | 0    | 0      | 0      |

| 年度檢查項目                         |                      | 110 學年     |            |      |      |             |            |    |            |             |    |      |
|--------------------------------|----------------------|------------|------------|------|------|-------------|------------|----|------------|-------------|----|------|
|                                |                      | 三/四氯乙<br>烯 | 錳及其化<br>合物 | 四氯化碳 | 二硫化碳 | 聯苯胺及<br>其鹽類 | 鉍及其化<br>合物 | 石綿 | 二異氰酸<br>甲苯 | 聯吡啶或<br>巴拉刈 | 高溫 | 異常氣壓 |
| 從 事 特 別 危 害 健 康<br>作 業 勞 工 人 數 |                      | 1          | 1          | 6    | 2    | 3           | 1          | 1  | 2          | 1           | 11 | 1    |
| 接受特殊健康檢查人數                     |                      | 1          | 1          | 6    | 2    | 3           | 1          | 1  | 2          | 1           | 11 | 1    |
| 健<br>康<br>檢<br>查<br>結<br>果     | 屬第一級管理或<br>管 理 一 人 數 | 1          | 0          | 6    | 2    | 3           | 1          | 1  | 2          | 1           | 4  | 1    |
|                                | 屬第二級管理或<br>管 理 二 人 數 | 0          | 1          | 0    | 0    | 0           | 0          | 0  | 0          | 0           | 7  | 0    |
|                                | 屬第三級管理或<br>管 理 三 人 數 | 0          | 0          | 0    | 0    | 0           | 0          | 0  | 0          | 0           | 0  | 0    |
|                                | 屬第四級管理或<br>管 理 四 人 數 | 0          | 0          | 0    | 0    | 0           | 0          | 0  | 0          | 0           | 0  | 0    |

(三) 歷年作業環境資料

將歷年的作業環境監測結果報告中需留意之監測點或人員(監測結果顯示濃度偏高)重點式的列出,並說明該量測點之狀況,經管理審查會議決議事項列入本次作業環境監測採樣點規劃之重點檢測項目,歷年作業環境監測資料整理結果如下表所示。

歷年作業環境監測資料整理

| 資料來源    | 量測結果                  | 量測點描述                     | 量測點狀況說明   | 改善對策                                                          | 備註   |
|---------|-----------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|------|
| 110 上學年 | 化學性：全部合格<br>物理性：不合格   | 土木系風洞實驗室                  | DOSE>100% | 聽力保護計畫實施，使相關人員有效配戴聽力防護具。                                      | 留校備查 |
| 110 下學年 | 化學性：全部合格              | 無異常                       | —         | —                                                             | 留校備查 |
| 111 上學年 | 化學性：全部合格              | 無異常                       | —         | —                                                             | 留校備查 |
| 111 下學年 | 化學性：全部合格<br>物理性：部分不合格 | 風洞實驗室<br>(小)W103          | SPL>90dBA | 噪音超過90dBA 工作場所，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知；聽力保護計畫實施，使相關人員有效配戴聽力防護具。 |      |
| 112 上學年 | 化學性：全部合格              | 無異常                       | —         | —                                                             | 留校備查 |
| 112 下學年 | 化學性：全部合格<br>物理性：部分不合格 | 游泳館 2F 機房<br>風洞實驗 W103(小) | SPL>90dBA | 噪音超過90dBA 工作場所，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知；聽力保護計畫實施，使相關人員有效配戴聽力防護具。 | 留校備查 |

◆ 113 上學年作業環境監測採樣策略

以最有經濟效益與服法性等相關考量因素下，以法令要求必須進行量測的物種為優先監測項目，同時輔以相對危害性較高的製程或程序、前次環境監測結果超出法令標準者，經管理審查會議決議事項列入監測之族群，一併進行量測；如為非例行性之作業或僅供擦試用之化學品，基本上不列入採樣點規劃內，但如有超過短時間時量平均容許濃度，或最高容許濃度之虞者，仍應排入監測行程中。

本校環測委託合格之作業環境監測機構/人員來進行，監測人員需具有甲級化學性、物理性因子環測人員資格，或具有職業衛生技師資格者，本校始同意執行現場採樣工作；本次環測業務主要委由中華檢驗科技有限公司執行，監測人員資格文件如附件三。

採樣方式選擇上，依循法令規範，實施作業環境監測時應以個人採樣為主，故各監測點採樣方式皆以現場勞工佩帶方式為優先選擇，或欲為瞭解作業場所內之環境濃度值，做為日後環境改善之參考依據，故增列採取以區域採樣之項目。

| 項次 | SEG編號 | 系所名稱    | 作業區域            | 作業名稱 | 分析項目         | 受測方式 | 監測時間 | 樣本數 |
|----|-------|---------|-----------------|------|--------------|------|------|-----|
| 1. | SEG01 | 化材系     | 高分子薄膜實驗室(E118)  | 教學研究 | 異丙醇          | 區域採樣 | 長時間  | 1   |
| 2. | SEG01 | 化材系     | 高分子薄膜實驗室(E118)  | 教學研究 | 三氯甲烷         | 區域採樣 | 長時間  | 1   |
| 3. | SEG02 | 化材系     | 生質高分子實驗室(E120)  | 教學研究 | 異丙醇          | 區域採樣 | 長時間  | 1   |
| 4. | SEG02 | 化材系     | 生質高分子實驗室(E120)  | 教學研究 | 三氯甲烷         | 區域採樣 | 長時間  | 1   |
| 5. | SEG03 | 水環系     | 高風險生物實驗室(E123a) | 教學研究 | 氯化錳四水合物(以錳計) | 區域採樣 | 長時間  | 1   |
| 6. | SEG04 | 物理系     | 能源材料實驗室(C130)   | 教學研究 | 黃血鹽鉀(亞鐵氰化鉀)  | 區域採樣 | 長時間  | 1   |
| 7. | SEG05 | 風工程研究中心 | 風洞實驗室(W103)     | 教學研究 | 噪音           | 個人採樣 | 長時間  | 1   |
| 8. | SEG05 | 風工程研究中心 | 風洞實驗室(W102)     | 教學研究 | 噪音           | 區域採樣 | 短時間  | 1   |
| 9. | SEG06 | 全校      | 具有中央空調室內作業場所    | 行政作業 | 二氧化碳         | 區域採樣 | 短時間  | 105 |

## 五、 樣本分析

- 為確保作業環境監測機構具有足夠資源及能力執行本計畫，在採購管理程序上即選擇中央主管機關認可之作業環境測定機構受理委託，並要求監測機構提出送樣分析之職業衛生實驗室分析認可證明。其作業環境監測執行流程圖如附圖一。
- 化性因子測定之空白樣品需求為樣本數的百分之十為原則，數量不得少於兩個，空白樣本應連同採樣樣本一同送至分析實驗室進行分析。
- 採樣時間選擇：
 

長時間採樣：為評估勞工全天工作有害物暴露是否超過8小時時量平均容許濃度，進行長時間連續偵測，採樣方式分為全程單一樣本與全程多樣本方式進行，採樣時間不得小於6小時。

短時間採樣：如為評估勞工有害物暴露是否超過短時間時量平均容許濃度或最高容許濃度，可進行短時間採樣，採樣時間以15分鐘為原則。
- 採樣方法之選定
 

依勞動部，NIOSH 或 OSHA 公佈之參考分析方法，選取適當的吸附介質及採樣介質及採樣設備：

| 分類  | 勞動部<br>公告方法 | 採樣項目                     | PEL-<br>TWA(8hr) |                   | 採樣設備        | 採樣介質                 | 採樣流速<br>(mL/min) | 最大採<br>樣量<br>(L) | 樣品保存<br>與運送 | 分析儀器              |
|-----|-------------|--------------------------|------------------|-------------------|-------------|----------------------|------------------|------------------|-------------|-------------------|
|     |             |                          | ppm              | mg/m <sup>3</sup> |             |                      |                  |                  |             |                   |
| 物理性 | -           | 噪音                       | 附表一              |                   | 直讀式         | -                    | -                | -                | -           | LUTRON<br>SL-4030 |
|     | -           | 照度                       | 附表二              |                   | 直讀式         | -                    | -                | -                | -           | Extech<br>407355  |
| 化學性 | CLA1904     | 異丙醇                      | 400              | 983               | 低流量<br>採樣泵  | 活性碳管<br>(100mg/50mg) | 10-200           | 7.5              | 例行性保<br>存運送 | GC/FID            |
|     | CLA1902     | 三氯甲烷                     | 10<br>(高)        | 49<br>(高)         | 低流量<br>採樣泵  | 活性碳管<br>(100mg/50mg) | 10-200           | 2                | 例行性保<br>存運送 | GC/ECD            |
|     | CLA3011     | 氯化錳四水<br>合物(以錳<br>計)     | -                | 5                 | 中高流量<br>採樣泵 | MCE 濾紙               | 1000-4000        | 200              | 例行性保<br>存運送 | ICP/AES           |
|     | OLD2316     | 黃血鹽鉀(亞<br>鐵氰化鉀)以<br>氰化物計 | -                | 5                 | 中高流量<br>採樣泵 | 吸收液+<br>MCE 濾紙       | 500-1000         | 180              | 例行性保<br>存運送 | ION-<br>SPECIFIC  |
|     | -           | 二氧化碳                     | 5000             | 9000              | 直讀式         | -                    | -                | -                | -           | TSI-8732<br>測定儀   |

附表一：勞工暴露之噪音音壓級及其工作日容許暴露時間如下列對照表：

| 工作日容許暴露時間(小時) | A 權噪音音壓級(dBA) |
|---------------|---------------|
| 八             | 九十            |
| 六             | 九十二           |
| 四             | 九十五           |
| 三             | 九十七           |
| 二             | 一百            |
| 一             | 一百零五          |
| 二分之一          | 一百一十          |
| 四分之一          | 一百一十五         |

附表二

| 照度表                                                                                |                     | 照明種類                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 場所或作業別                                                                             | 照明米燭光數              | 場所別採全面照明，<br>作業別採局部照明 |
| 室外走道、及室外一般照明                                                                       | 20 米燭光以上            | 全面照明                  |
| 一、走道、樓梯、倉庫、儲藏室堆置粗大物件處所。<br>二、搬運粗大物件，如煤炭、泥土等。                                       | 50 米燭光以上            | 一、全面照明<br>二、全面照明      |
| 一、機械及鍋爐房、升降機、裝箱、粗細物件儲藏室、更衣室、盥洗室、廁所等。<br>二、須粗辨物體如半完成之鋼鐵產品、配件組合、磨粉、粗紡棉布極其他初步整理之工業製造。 | 100 米燭光以上           | 一、全面照明<br>二、局部照明      |
| 須細辨物體如零件組合、粗車床工作、普通檢查及產品試驗、淺色紡織及皮革品、製罐、防腐、肉類包裝、木材處理等。                              | 200 米燭光以上           | 局部照明                  |
| 一、須精辨物體如細車床、較詳細檢查及精密試驗、分別等級、織布、淺色毛織等。<br>二、一般辦公場所                                  | 300 米燭光以上           | 一、局部照明<br>二、全面照明      |
| 須極細辨物體，而有較佳之對視，如精密組合、精細車床、精細檢查、玻璃磨光、精細木工、深色毛織等。                                    | 500 至 1000<br>米燭光以上 | 局部照明                  |
| 須極精辨物體而對視不良，如極精細儀器組合、檢查、試驗、鐘錶珠寶之鑲製、菸葉分級、印刷品校對、深色織品、縫製等。                            | 1000 米燭光以上          | 局部照明                  |

作業環境監測執行成效自評表

| 項目                        | 內容                                                                                                             | 是否符合規定 |   |     | 查核結果<br>紀錄 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|-----|------------|
|                           |                                                                                                                | 是      | 否 | 不完全 |            |
| 一<br>作業環境<br>監測起始         | 1. 是否有具體化及文件化的目標                                                                                               |        |   |     |            |
|                           | 2. 各工作項目及權責是否明確並指派專人負責                                                                                         |        |   |     |            |
|                           | 3. 各項工作規劃執行人員是否是合格的作業環境監測人員                                                                                    |        |   |     |            |
|                           | 4. 委託監測時的各項合約是否依規定進行審查                                                                                         |        |   |     |            |
| 二<br>危害辨識與<br>資料蒐集        | 1. 是否辨識出所有的危害因子(包含物理性與化學性)                                                                                     |        |   |     |            |
|                           | 2. 是否涵蓋所有可能暴露於危害之作業勞工                                                                                          |        |   |     |            |
|                           | 3. 是否涵蓋所有的工作種類                                                                                                 |        |   |     |            |
|                           | 4. 是否涵蓋所有的工作區域                                                                                                 |        |   |     |            |
| 三<br>相似暴露族群之<br>建立        | 對於有相同的危害來源，相似的危害曝露模式，是否有依其危害特性、曝露模式性質、作業模式，劃分其相似暴露族群，作為規劃採樣策略的參考要項。                                            |        |   |     |            |
| 四<br>採樣策略規劃               | 1. 是否已建立各種人員、過程或區域之危害性                                                                                         |        |   |     |            |
|                           | 2. 是否已界定各監測目標之監測危害因子、監測方法及採樣或監測時間                                                                              |        |   |     |            |
| 五<br>作業環境<br>監測執行         | 1. 是否由合格的作業環境監測人員執行採樣或監測                                                                                       |        |   |     |            |
|                           | 2. 採樣方法、監測設備及採樣時間是否符合規定                                                                                        |        |   |     |            |
|                           | 3. 採樣或監測設備於採樣前後是否都有校正                                                                                          |        |   |     |            |
|                           | 4. 是否以勞動部公告的建議方法進行監測                                                                                           |        |   |     |            |
|                           | 5. 採得的樣本是否送交認可之實驗室分析                                                                                           |        |   |     |            |
|                           | 6. 監測結果紀錄是否包含下列內容：<br>監測時間（年、月、日、時）、監測方法、<br>監測處所（含位置圖）、監測條件、監測結果、<br>監測人員姓名（委託監測時須包含監測機構名稱及依據監測結果採取之必要防範措施事項） |        |   |     |            |
| 六<br>數據處理<br>、保存及<br>後續改善 | 1. 作業環境監測結果是否充分告知受測人員                                                                                          |        |   |     |            |
|                           | 2. 作業環境監測結果是否依規定保存或維護                                                                                          |        |   |     |            |
|                           | 3. 是否依據作業環境監測結果規劃適宜的改善措施。                                                                                      |        |   |     |            |
|                           | 4. 是否進行監測資料統計分析推論                                                                                              |        |   |     |            |
| 說明                        | 1. 檢查結果應詳實記錄，於查核結果（√），查核「否」須於「改善對策」欄記錄原因並填寫改善對策。<br>2. 本記錄表應保存三年。                                              |        |   |     |            |



### 5. 執行採樣之注意事項

為使採樣過程及其分析資料正確，使校內可作為後續改善之依據，於在執行採樣時將進行現場觀察並針對重點項目查核，以確認執行品質。查核內容包含採樣時勞工的作業狀況、現場生產狀況是否正常、通風設備是否正常運轉以及勞工是否配戴防護具等等，現場採樣查核表如下表。

現場採樣查核表

| 查核項目                  | 查核結果 |   | 備註          |
|-----------------------|------|---|-------------|
|                       | 是    | 否 |             |
| 1. 是否由合格的作業環境監測人員執行採樣 |      |   | 作業環境監測人員姓名： |
| 2. 採樣方式、設備及時間是否符合規定   |      |   |             |
| 3. 是否備有空白樣本           |      |   |             |
| 4. 採樣時勞工的作業是否處於正常狀態   |      |   |             |
| 5. 採樣時作業現場之生產是否處於正常狀態 |      |   |             |
| 6. 採樣現場通風設備是否正常運轉     |      |   |             |
| 7. 勞工是否佩戴正確的防護具       |      |   |             |

## 六、 數據分析及評估

### 1. 作業環境監測報告

委託採樣分析結果報告、文件應包含下列各項並彙整成冊

(1) 作業環境採樣策略

(2) 作業環境監測報告：其監測結果依下列規定記錄，並依規定年限留存：

### 2. 分析結果數據之整理與評估

若該相似暴露群所暴露之物種（有機溶劑）非單一種而是好幾種不同的有機溶劑，則考量其相加效應，評估之方式以下列計算式為之：

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \leq 1$$

其中 C1，C2，C3…Cn 為暴露之單一有害物之暴露值，T1，T2，T3…Tn 為相對應各有害物之法定容許濃度，經由作用相同之多種有害物加權評估後，其數值必須要小於等於 1 才屬合法。

### 3. 通知勞工量測結果並進行相關措施

在接獲監測結果並彙整後，需進行公告並以郵件方式告知該單位主管，由該單位主管通知勞工其暴露之狀況。當監測結果顯示勞工之暴露濃度超過法令容許濃度標準時，需採取適當之控制措施，並確實教導勞工正確之作業方法及防護具配戴與管理方式，使這些高暴露之勞工能在相關控制措施保護下進行環境改善直到改善工作完成。

#### 4. 以作業環境監測結果作為後續監測及環境控制之依據

若某一暴露群的暴露實態，經計算評估後確認已超過勞工作業場所容許暴露標準，則視為不可接受之暴露族群，應立即改善現場環境，進行必要之工程、管理方式等控制以降低暴露值。

控制方式可對排氣設施進行效能加強，或減少該暴露群於該作業區的工作時間等，但在各項環境改善工作進行過程中，相關人員仍需以個人防護具進行防護。環境改善工作完成後，必須再次評估並確定該相似暴露群之暴露實態低於容許標準，方能結束監測工作。若勞工暴露實態低於容許濃度之標準，則視為可接受之暴露族群，僅需週期性的進行評估以確認狀況未改變。

至於因監測數據不足，暴露實態未完全明瞭之暴露群，必須視為不確定之暴露群，需持續評估並於下次監測時優先進行監測以確認其暴露狀況。藉由這樣週而復始的循環，重複進行評估以掌握校內所有暴露群的所有暴露實態。後續改善規劃如附圖二。

#### 5. 歷年數據統計評估

統計近年環境監測結果數據，評估有害物暴露情形，了解人員暴露是否有明顯變化或異常狀況，統計資料至少收集兩年內數據，以利取得可信度較高之判斷結果，統計資料請見附件四，風險分級與管理方式，請參考附件五。

#### 6. 監測樣本數

由於樣本數多寡將嚴重影響統計結果之準確性，對於每個相似暴露群究竟需要多少的樣本數才符合統計學上的要求，必須加以規範。

若該相似暴露群之平均暴露濃度顯示超過容許濃度或低於 1/10 容許濃度標準(屬於即為確定之暴露狀態)，則該相似暴露群只要 6~10 個監測值即可，但若該相似暴露群之平均暴露濃度值是介於 10%~100%容許濃度標準，屬於較不確定的暴露狀態，因此需要較多樣本，才足以達到 95%信賴水準。至於實際所需樣本數，則須依每個相似暴露族群濃度的幾何標準偏差值變異之大小及實測值與容許濃度標準之比值而所不同，對照如表所示。

各相似暴露群建立暴露實態所需之樣本數對照表

| 樣本數(n)        |                   |       |                   |       |                   |
|---------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|
| 實測值/OEL<br>比例 | 變異性小<br>(GSD=1.5) | GSD=2 | 變異性中<br>(GSD=2.5) | GSD=3 | 變異性大<br>(GSD=3.5) |
| 0.75          | 25                | 82    | 164               | 266   | 384               |
| 0.5           | 7                 | 21    | 41                | 67    | 96                |
| 0.25          | 3                 | 10    | 19                | 30    | 43                |
| 0.1           | 2                 | 6     | 13                | 21    | 30                |

### 七、 檢討改進

為檢討作業環境監測規劃與執行是否達成預期目標，各相關部門人員將針對整個作業環境監測計畫之過程進行評估，若有成效不佳的部份將加強執行，逐步使各項工作漸為完整。除此之外，未來若製程、作業時間及頻率、使用化學品種類、或是工程控制措施等因子有改變，而影響到 SEG 的劃分或初步危害分析的評比，則再重新檢討及修正作業環境監測計畫內容，訂定符合現況的採樣規劃。

## 八、 記錄保存

本校在作業環境監測工作建立的過程中，所有的資料文件皆妥善保存，以便於日後資料的查詢、應用及政府機關檢查所需。

監測紀錄保存有三年、十年(粉塵)、三十年作為職業衛生管理追蹤及職業病之判讀之重要資料，應妥善保存管理。本次監測物質保存年限整理如下：

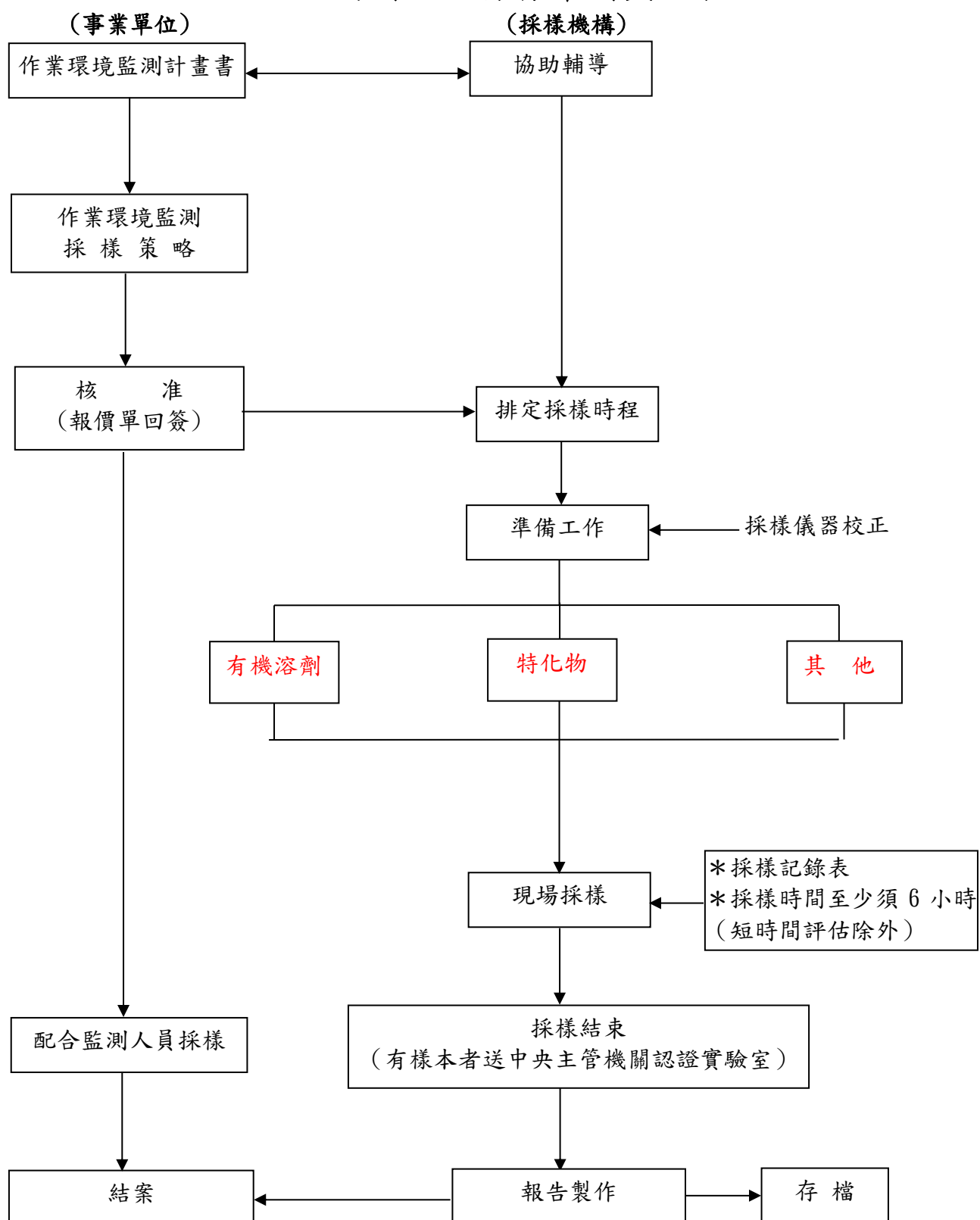
| 監測項目                                         | 保存年限 | 備註       |
|----------------------------------------------|------|----------|
| 異丙醇/三氯甲烷/氯化錳四水合物(以錳計)<br>黃血鹽鉀(亞鐵氰化鉀)/二氧化碳/噪音 | 三年   | 有機溶劑/特化物 |
| -                                            | 十年   | -        |
| -                                            | 三十年  | -        |

## 九、 計畫時程

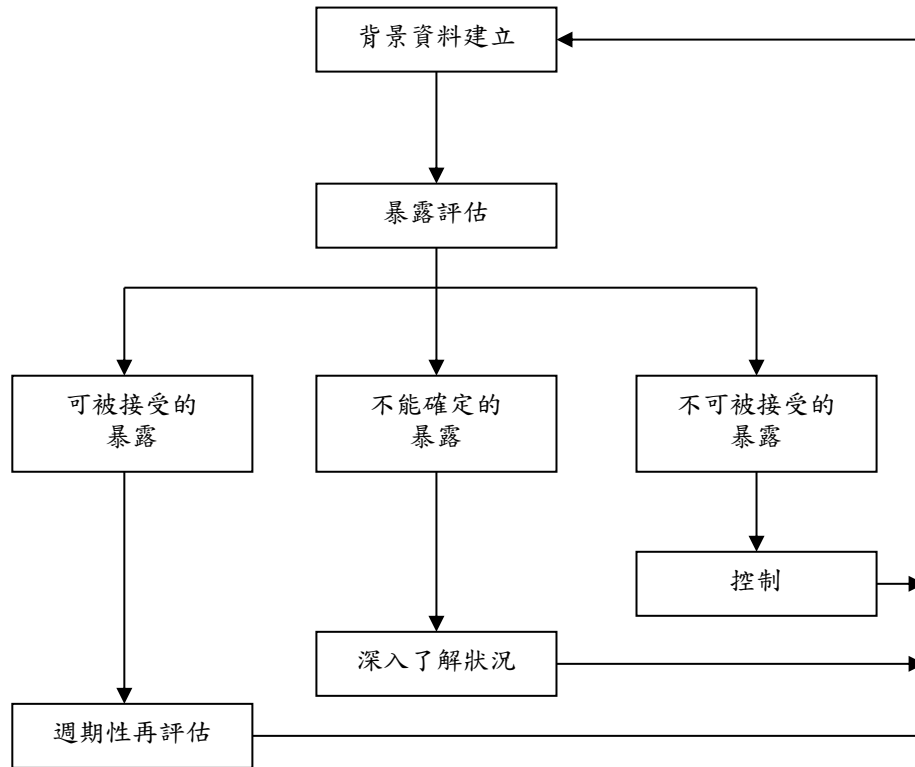
本校執行作業環境監測相關工作時程如下表所示：

| 工作項目     | 時程   | 備註                         |
|----------|------|----------------------------|
| 上半年度環測規劃 | 4 月  | 確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣點、廠商聯繫、發包 |
| 執行上半年度環測 | 5 月  | 依擬定規劃執行採樣                  |
| 上半年度環測報告 | 6 月  | 確認監測報告無誤，並依據計畫書內容作後續處理     |
| 下半年度環測規劃 | 10 月 | 確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣點、廠商聯繫、發包 |
| 執行下半年度環測 | 11 月 | 依擬定規劃執行採樣                  |
| 下半年度環測報告 | 12 月 | 確認監測報告無誤，並依據計畫書內容作後續處理     |

附圖一、採樣準備與流程



## 附圖二、後續改善規劃



可接受標準—可訂為小於容許濃度(PEL)的 1/10。

不可接受標準—可訂為超過 1 倍 PEL，針對已知不可接受的暴露族群，首重於作業環境的改善，針對該環境提出改善建議事項，並進一步採必要後續環測以確認改善成效。此改善事項可包括：工程改善、行政控制(如輪調、減少工時)、使用個人防護具、生物偵測、醫學監視及衛生教育等。

未知暴露群之暴露程度—則是可能處於 1 倍 PEL 至 1/10PEL 之間，而不能確定的暴露則再需要增樣本數進行 95%可信賴度區間之量測。

附件一、危害因子作業清查表

將作業以各部門管轄範圍劃分，清查所有作業項目或活動，以建立危害因子作業清查表作為執行採樣評估策略之依據。

危害因子作業清查表：

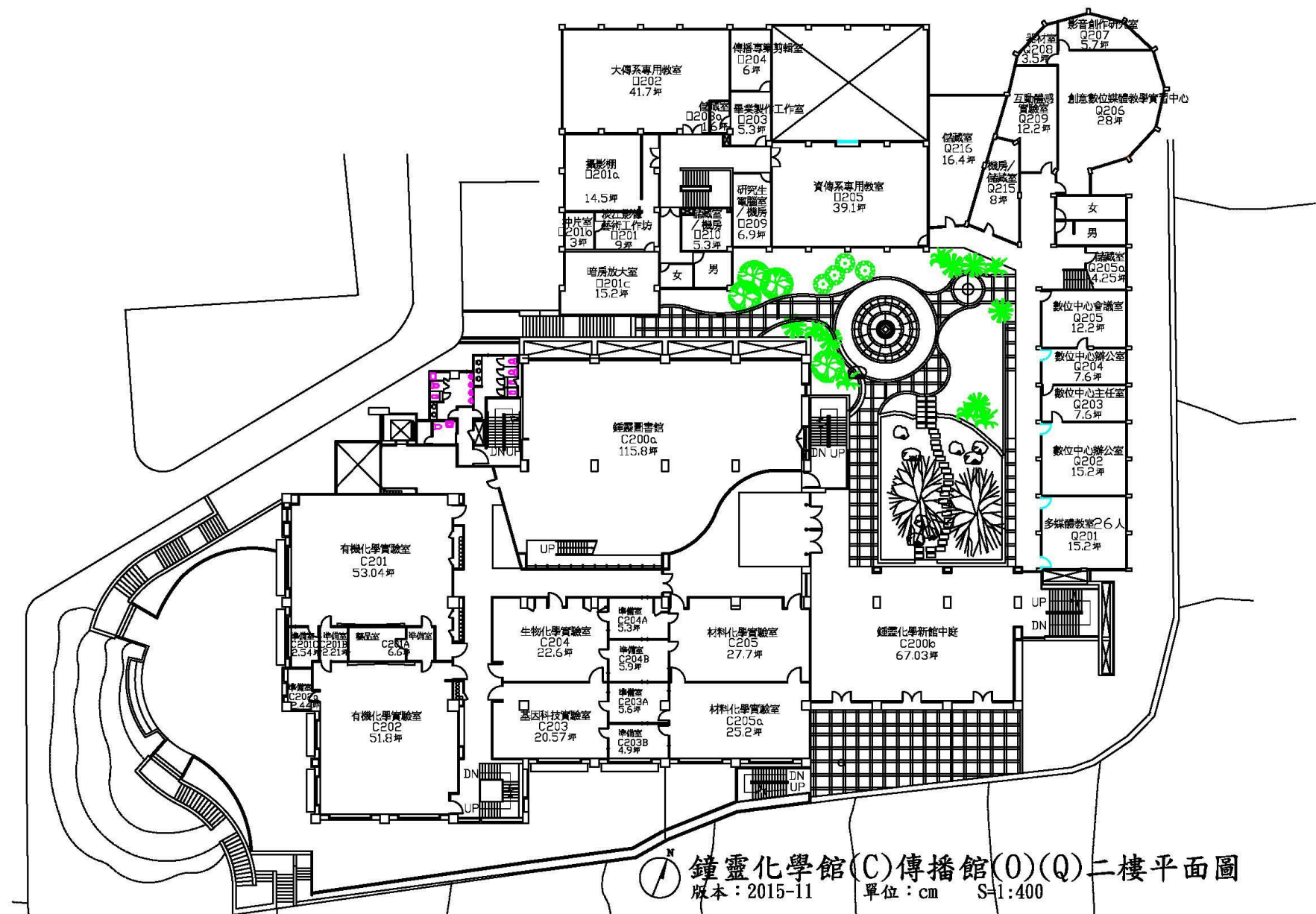
| 工作區配置 \ 危害因子     | 有機溶劑 |             | 特定化學物質 |             | 其他   |
|------------------|------|-------------|--------|-------------|------|
| 高分子薄膜實驗室(E118)   | ○    | 異丙醇<br>三氯甲烷 |        |             |      |
| 生質高分子實驗室(E120)   | ○    | 異丙醇<br>三氯甲烷 |        |             |      |
| 高風險生物實驗室(E123a)  |      |             | ○      | 氯化錳四水合物     |      |
| 能源材料實驗室(C130)    |      |             | ○      | 黃血鹽鉀(亞鐵氰化鉀) |      |
| 風洞實驗室(W103)      |      |             |        |             | 噪音   |
| 風洞實驗室(W102)      |      |             |        |             | 噪音   |
| 具有中央空調<br>室內作業場所 |      |             |        |             | 二氧化碳 |

○表示(例行)：如日常操作。

△表示(非例行)：如定期保養查檢、歲修、清槽異常排除、緊急搶修、系統誤動作、異物進入、停電、停水、地震、颱風、水災、雷電及化學品裝卸等。

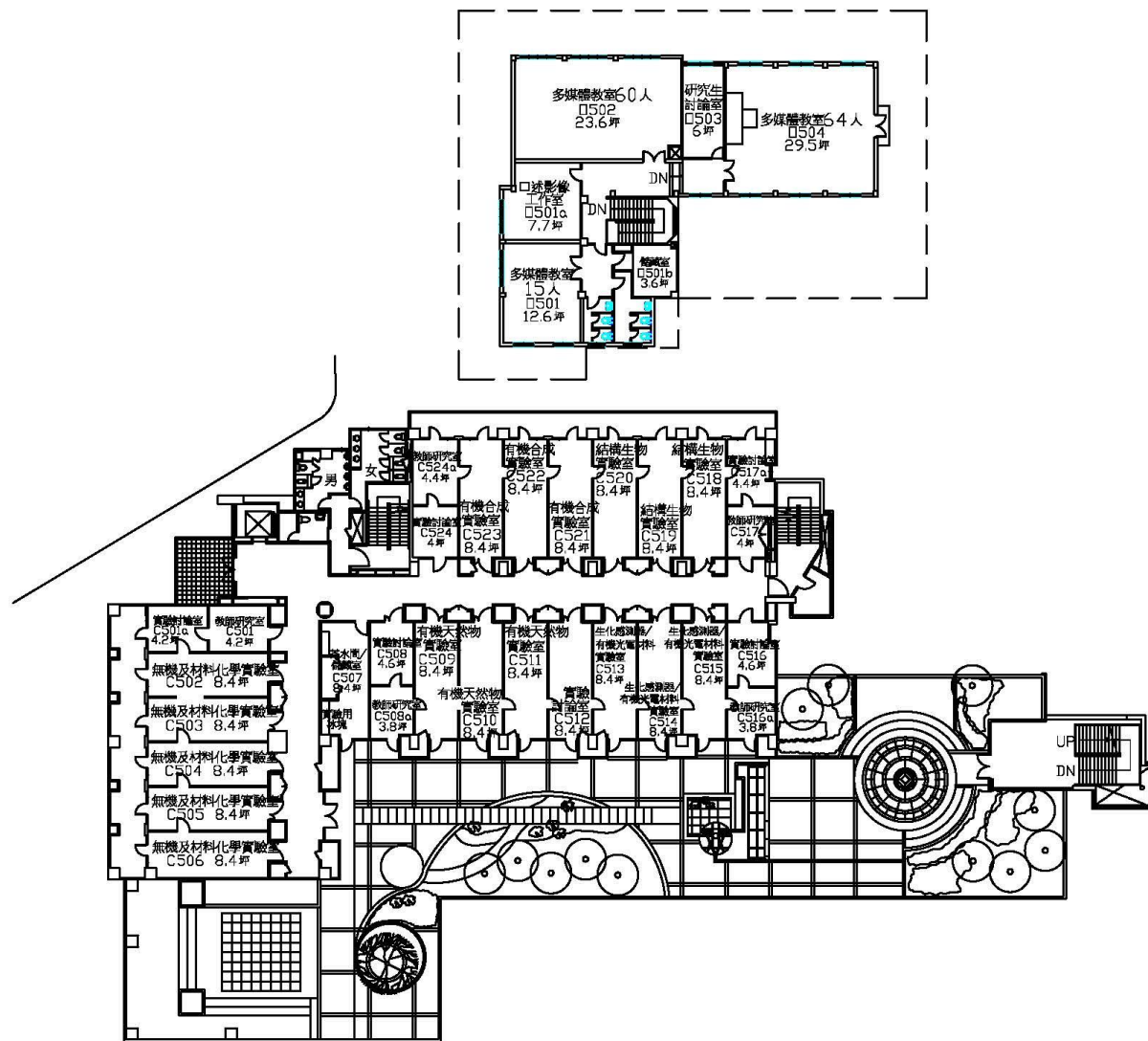
附件二、採樣位置圖



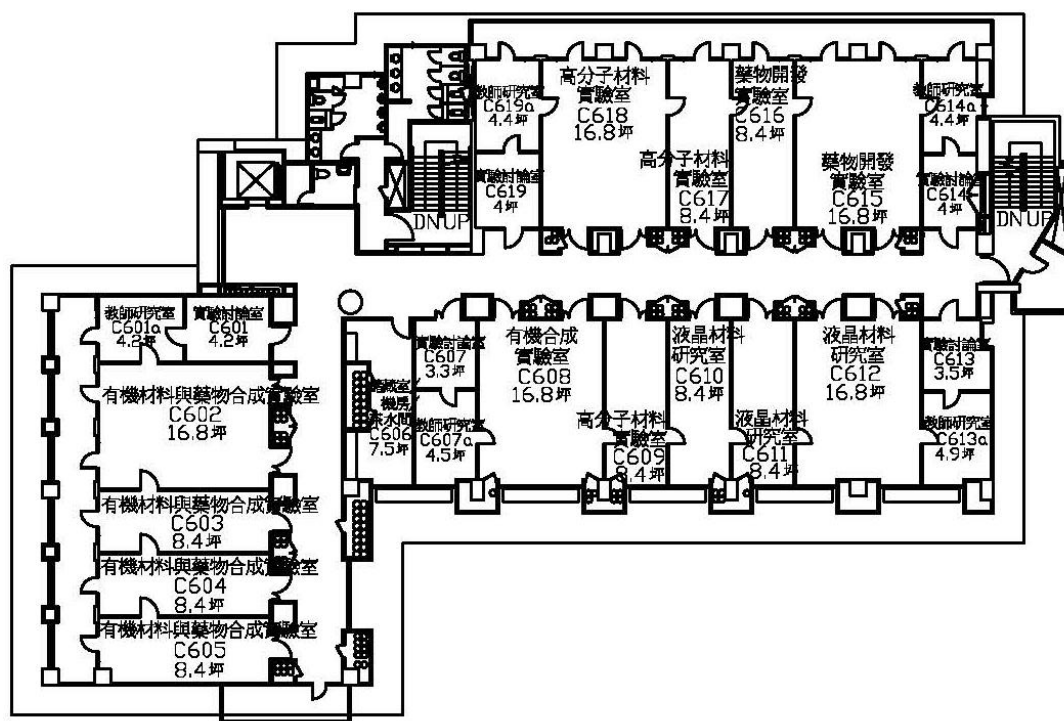






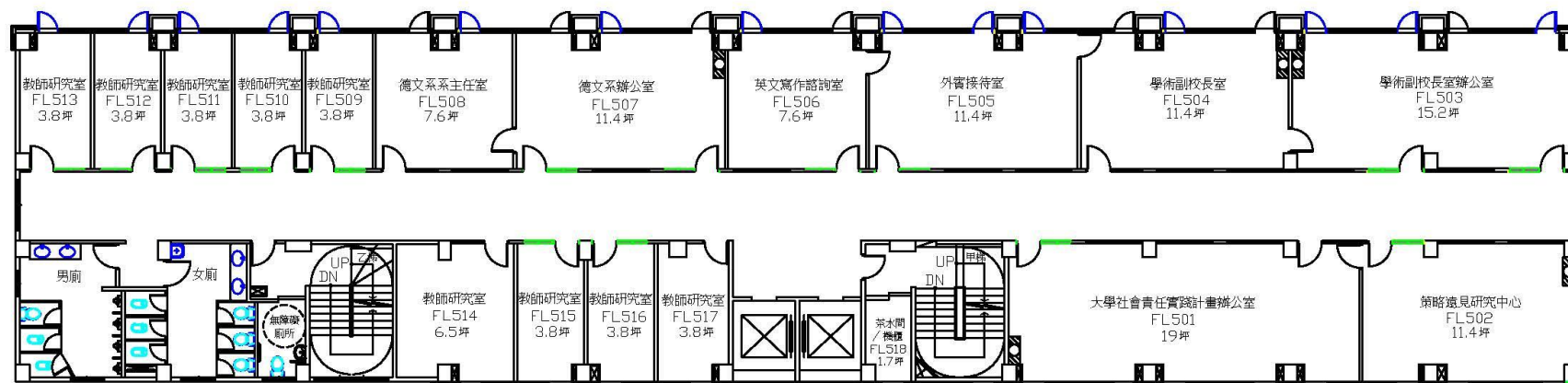


鐘靈化學館(C)傳播館(O)(Q)五樓平面圖  
 版本：2015-11 單位：cm S=1:400




**鐘靈化學館(C)傳播館(O)(Q)六樓平面圖**  
 版本：2015-11      單位：cm      S=1:400

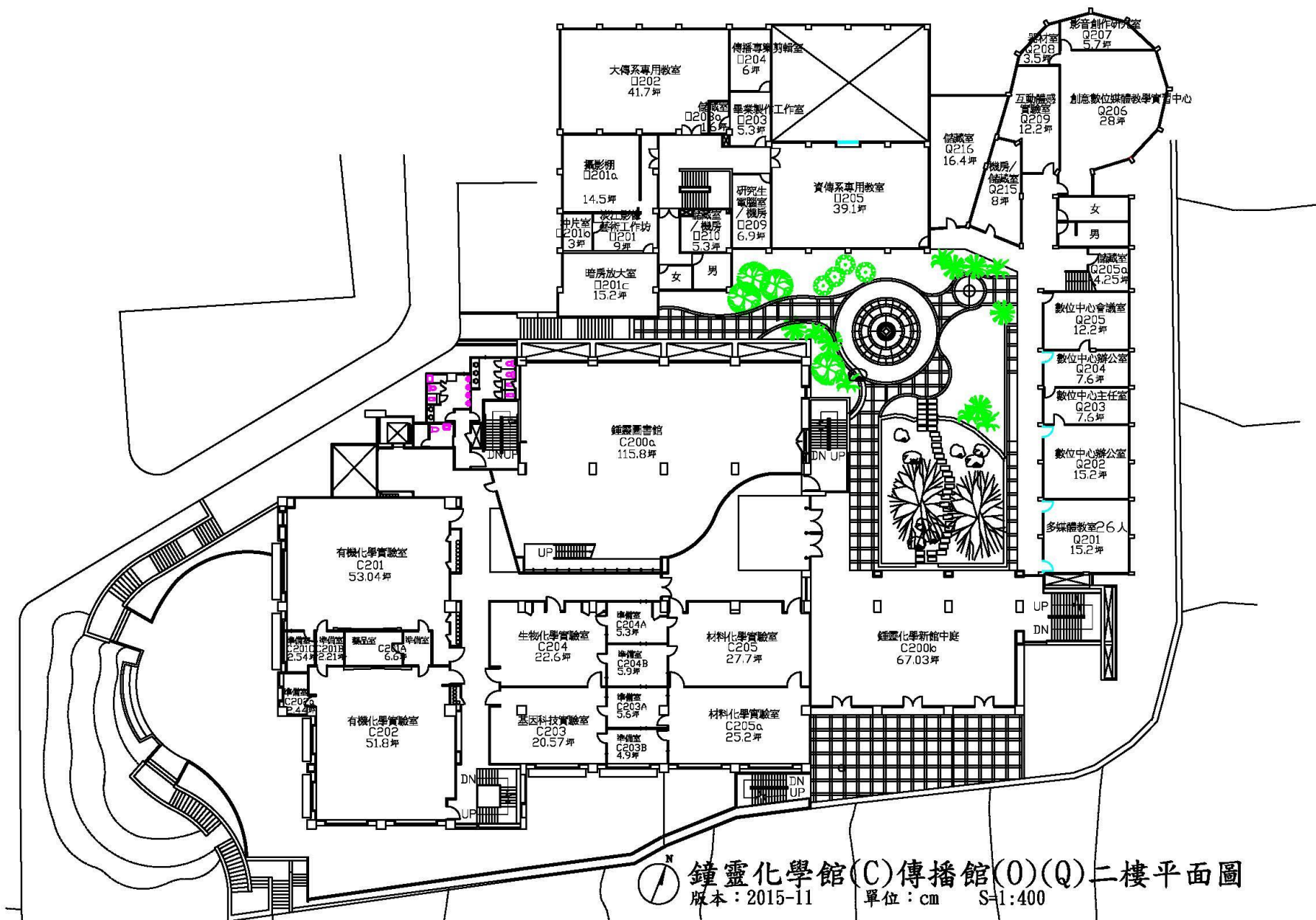


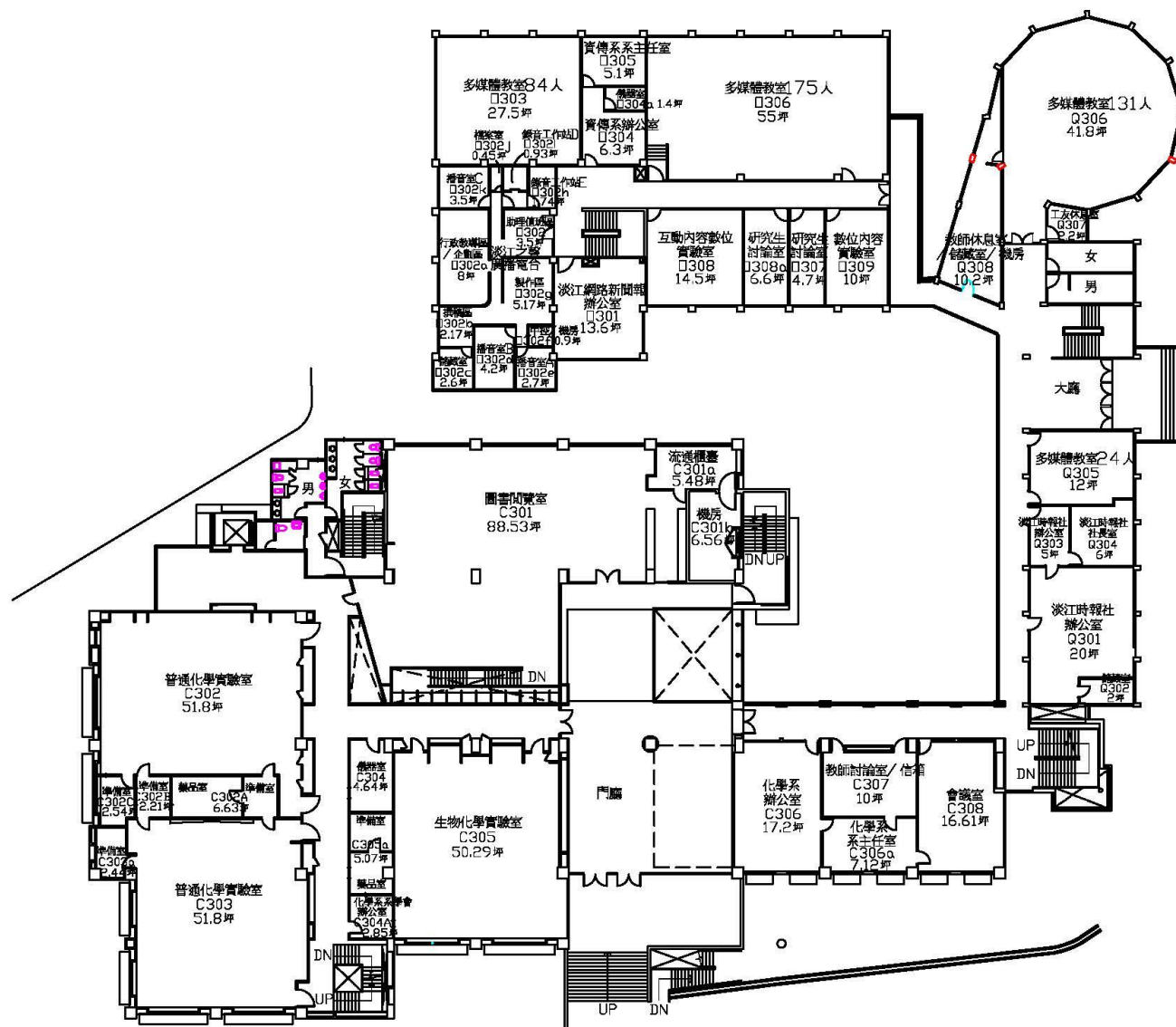



**外語大樓(FL)五樓平面圖**  
 版本：2018-04    單位：cm    S=1:200





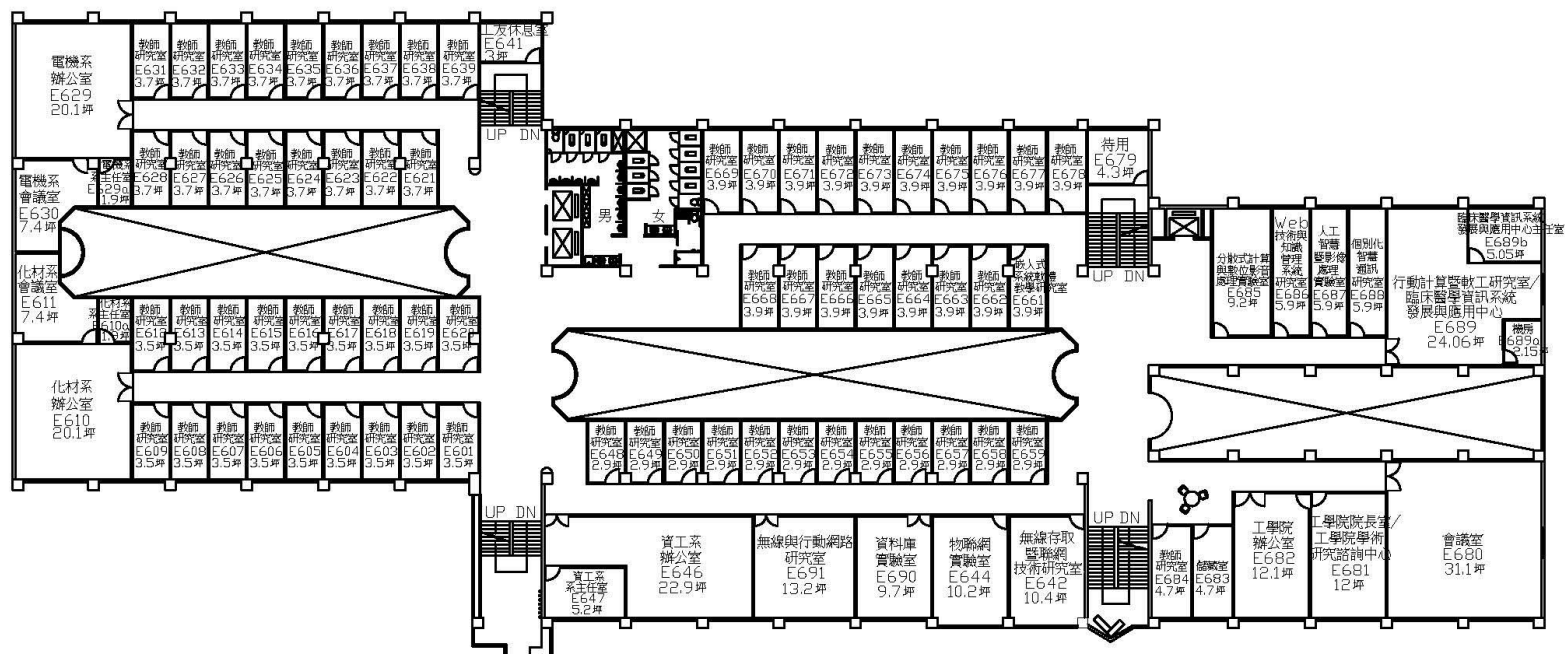




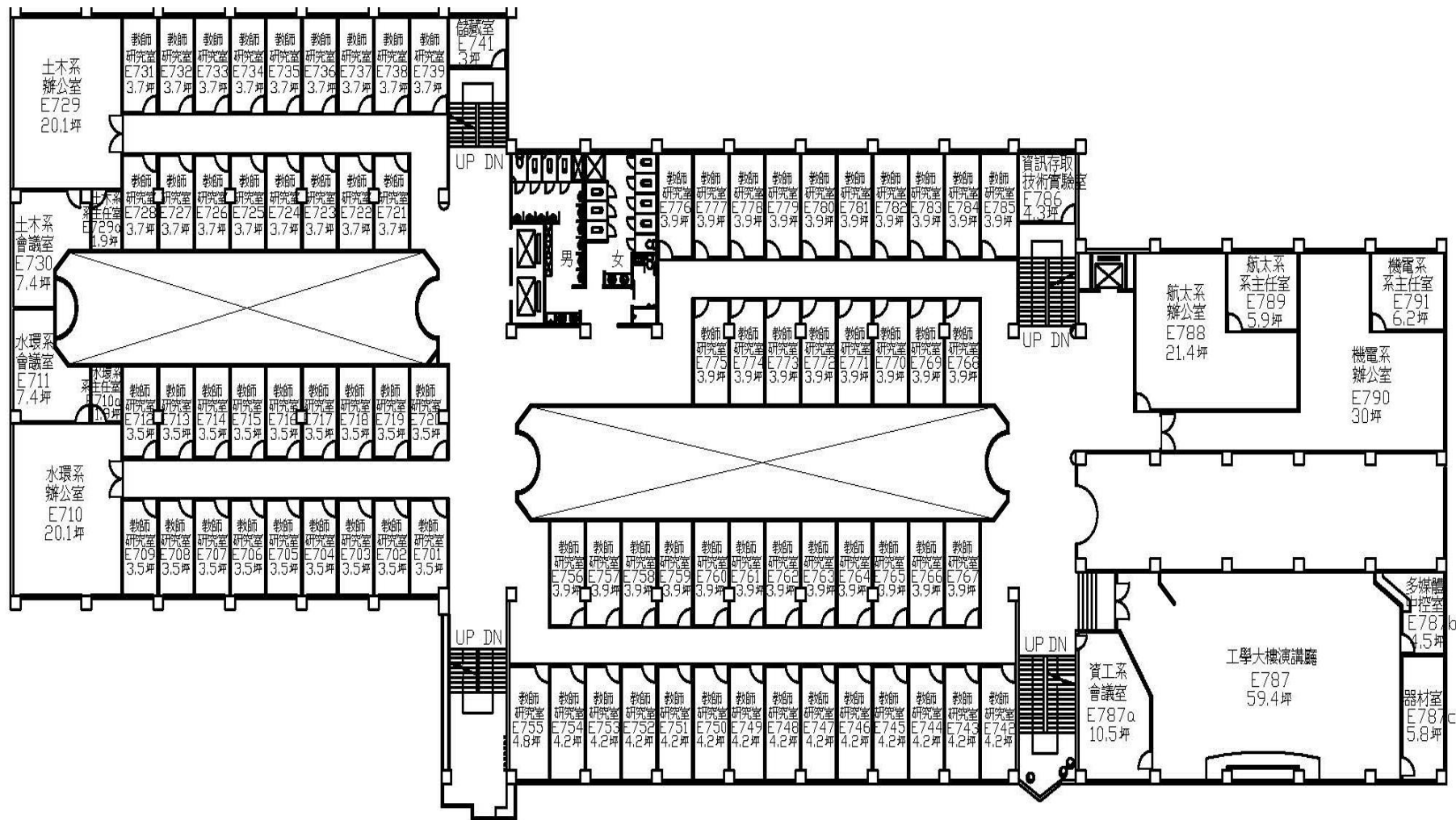
鐘靈化學館(C)傳播館(O)(Q)三樓平面圖  
 版本：2015-11 單位：cm S=1:400



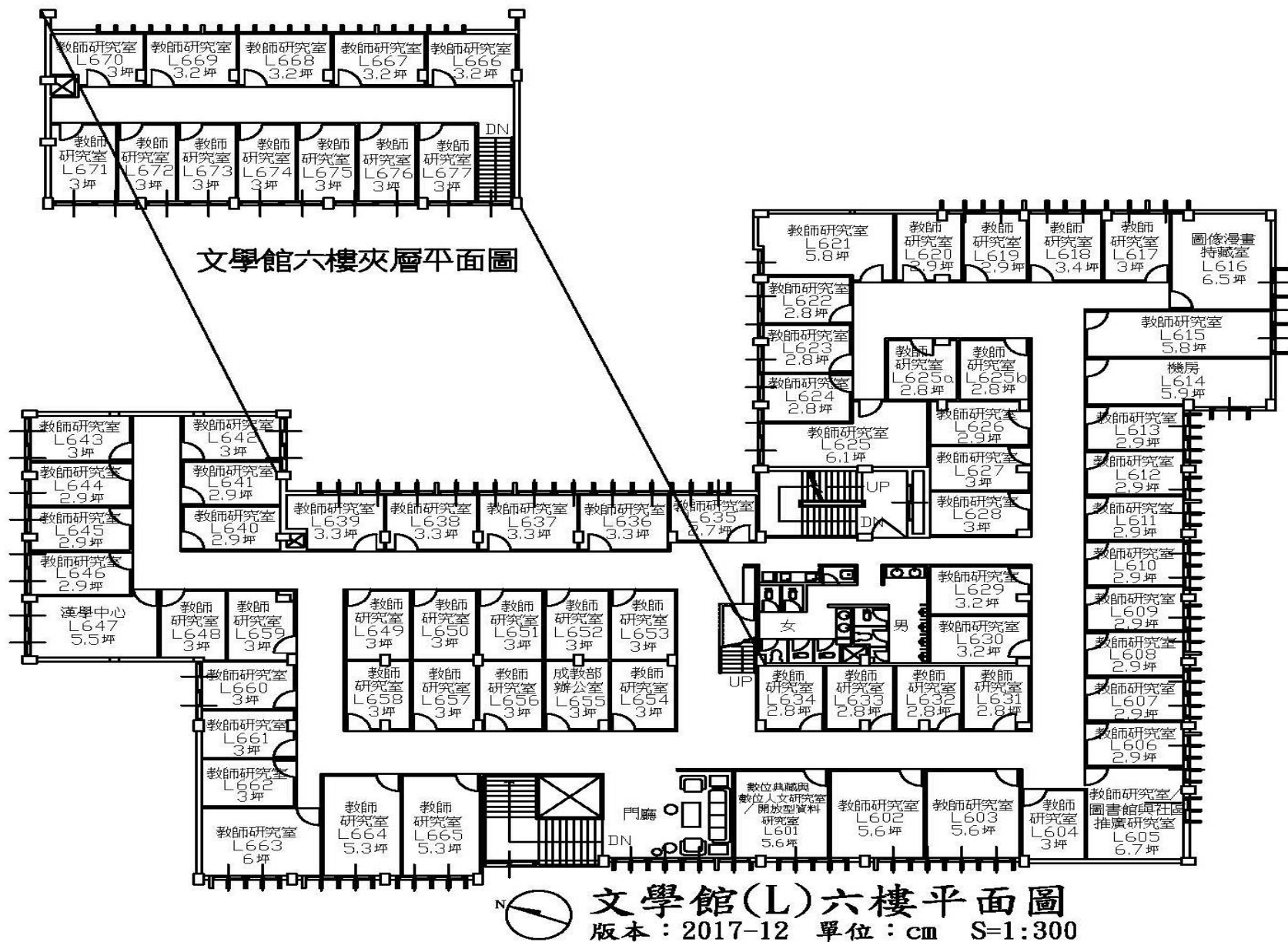





**工學大樓(E)六樓平面圖**  
 版本：2017-12    單位：cm    S=1:400



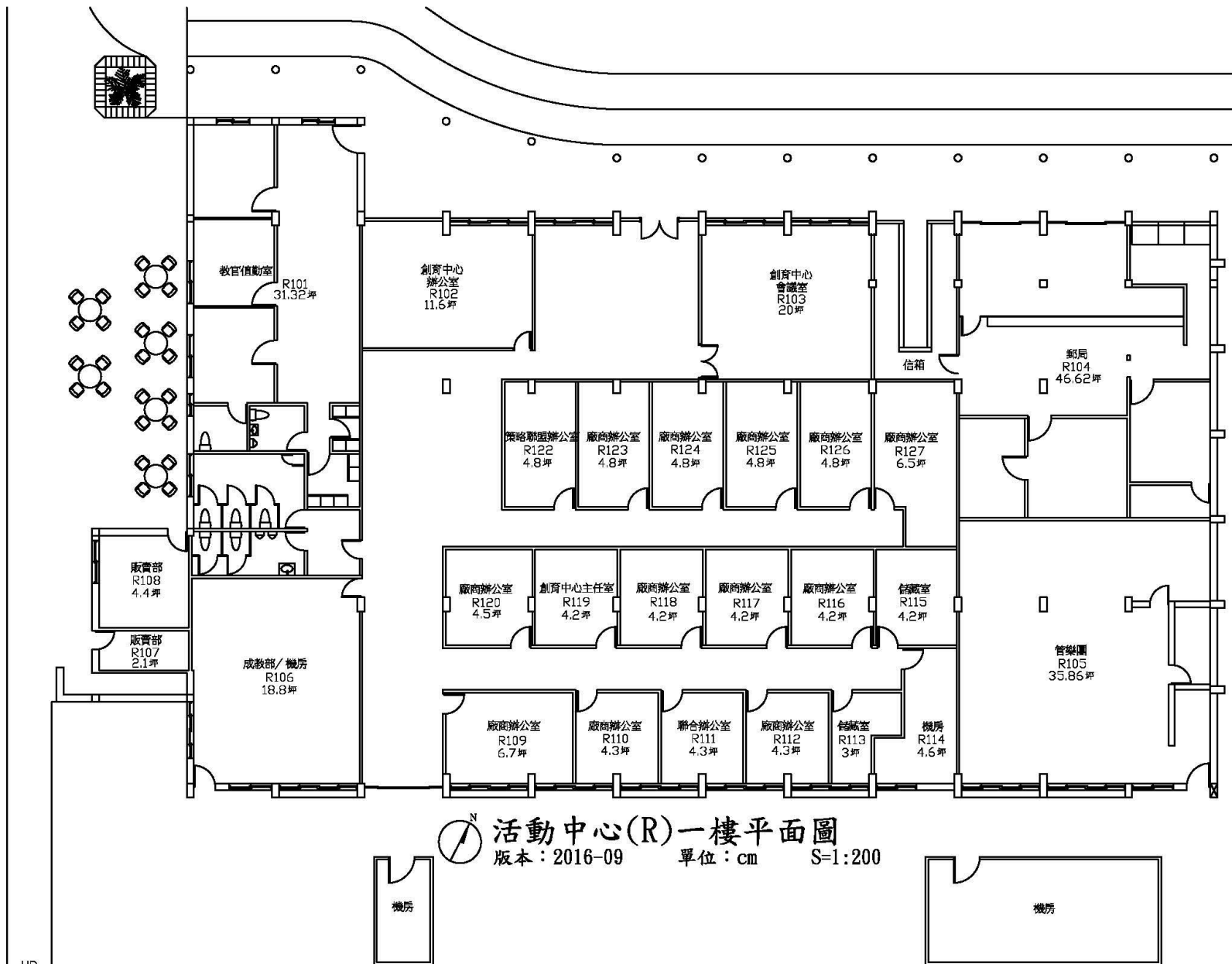

**工學大樓(E)七樓平面圖**  
 版本：2017-12    單位：cm    S=1:400

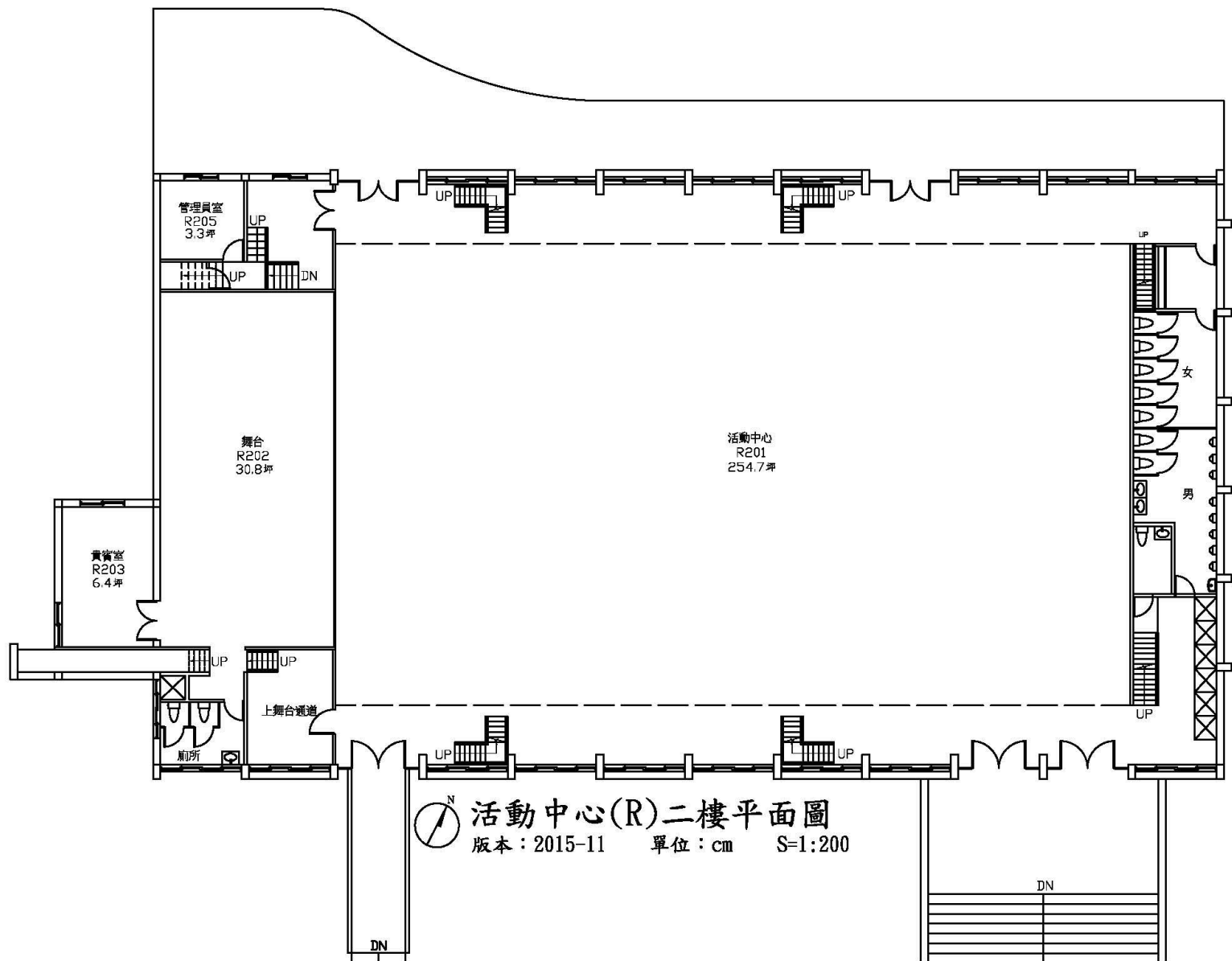




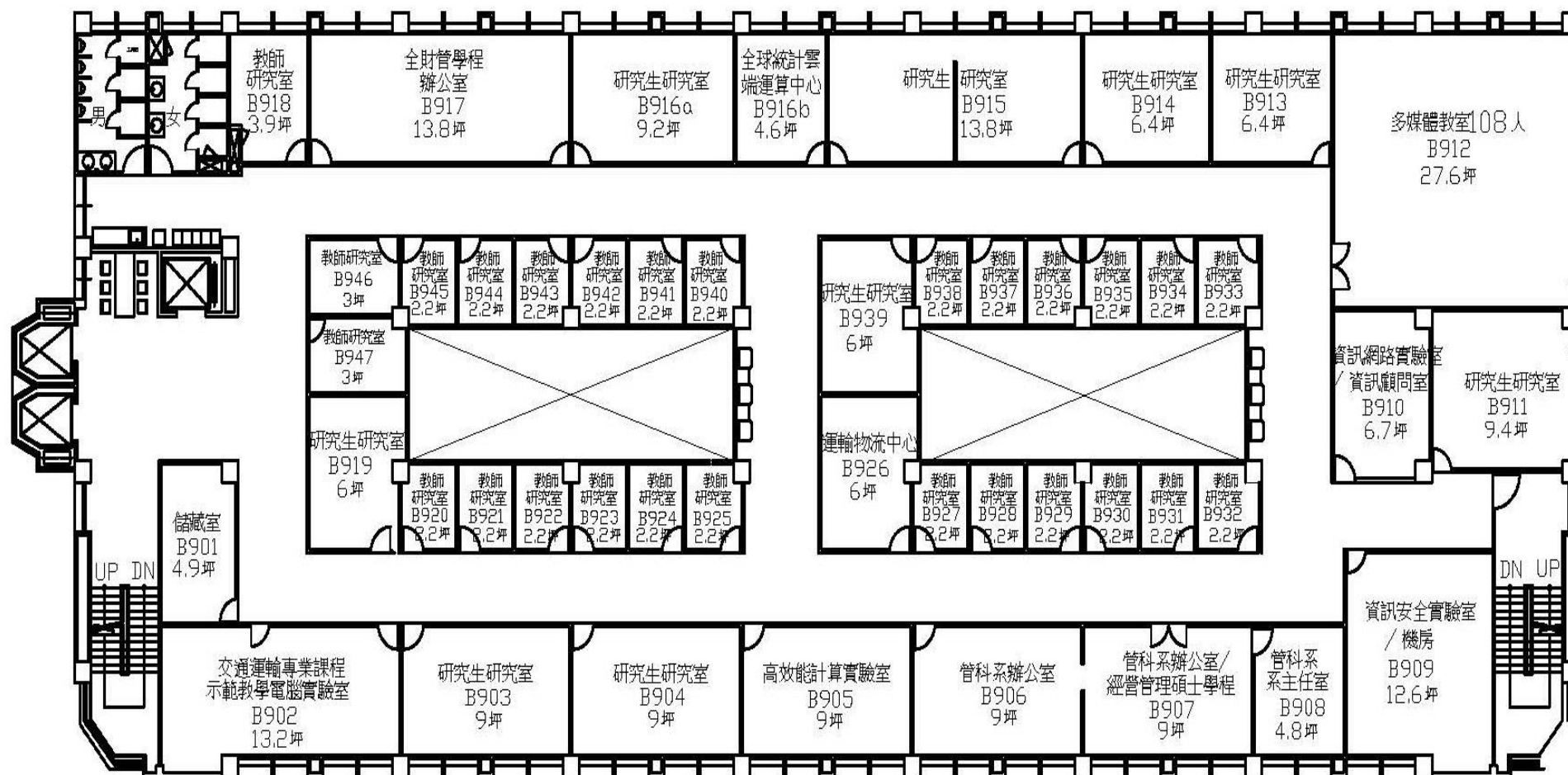
松濤二館(ZB)一樓平面圖  
 版本：2015-11 單位：cm S=1:300



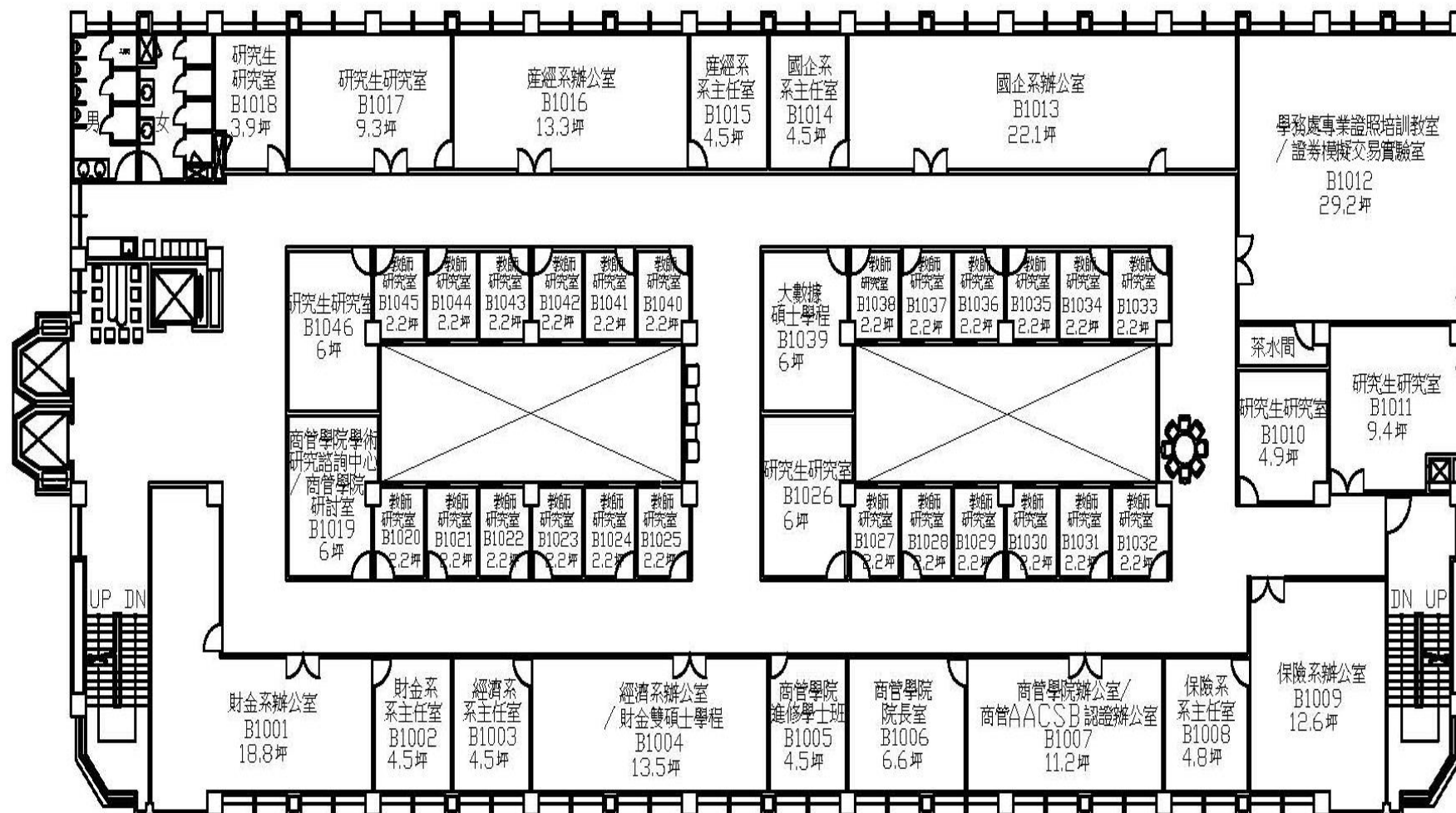




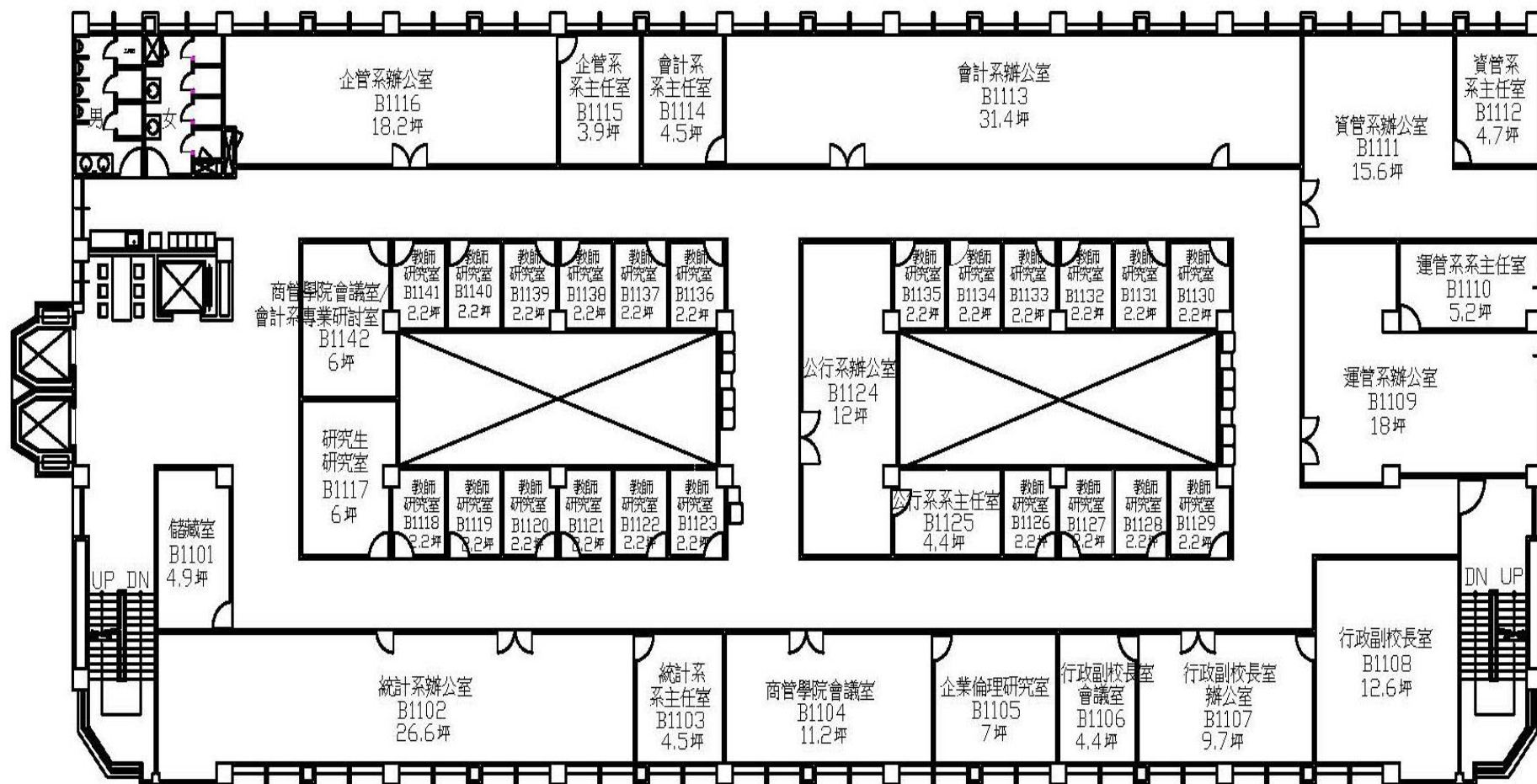




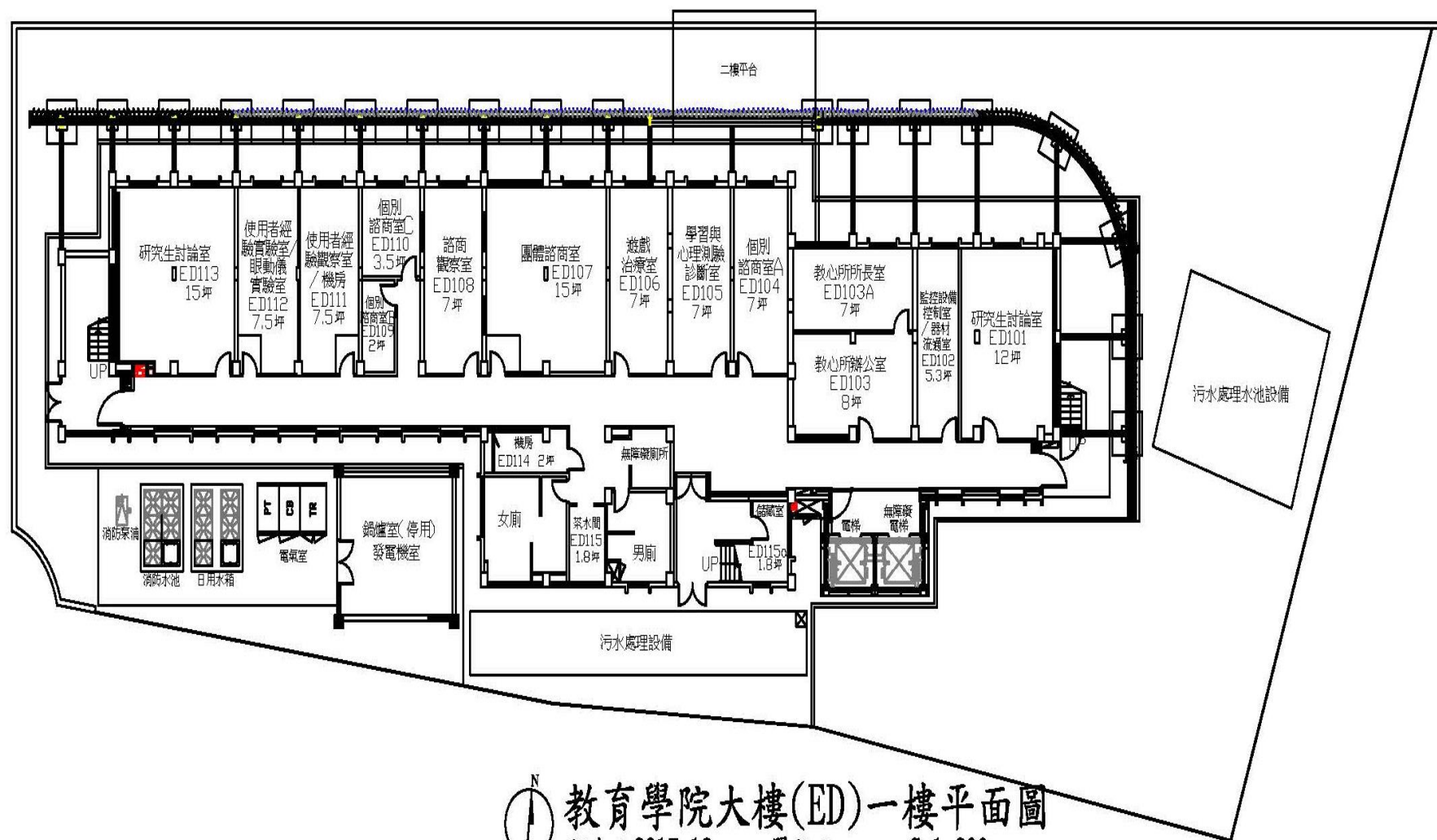
商管大樓(B)九樓平面圖  
版本：2017-12 單位：cm S=1:300



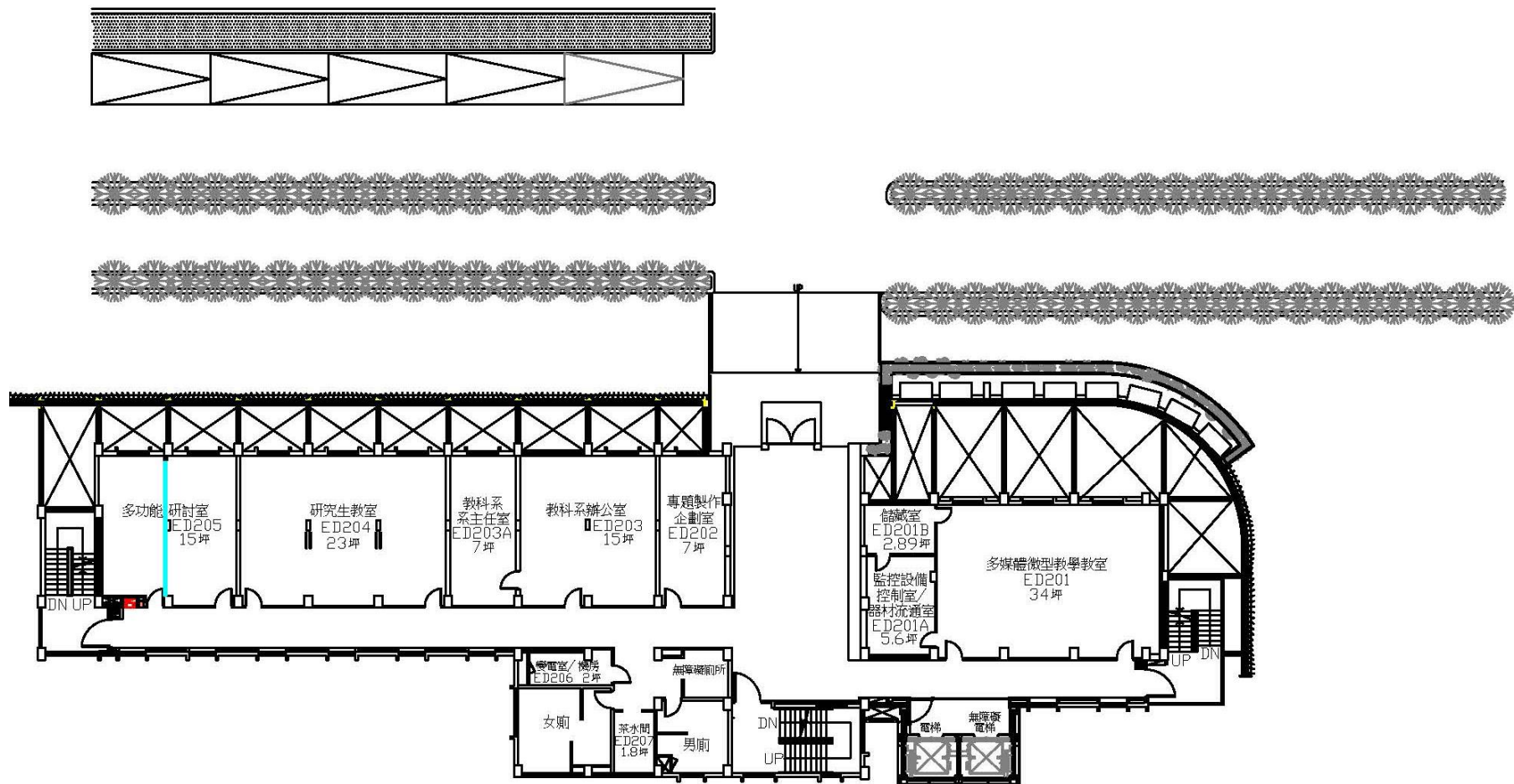
商管大樓(B)十樓平面圖  
版本：2017-12 單位：cm S=1:300



商管大樓(B)十一樓平面圖  
版本：2017-12 單位：cm S=1:300

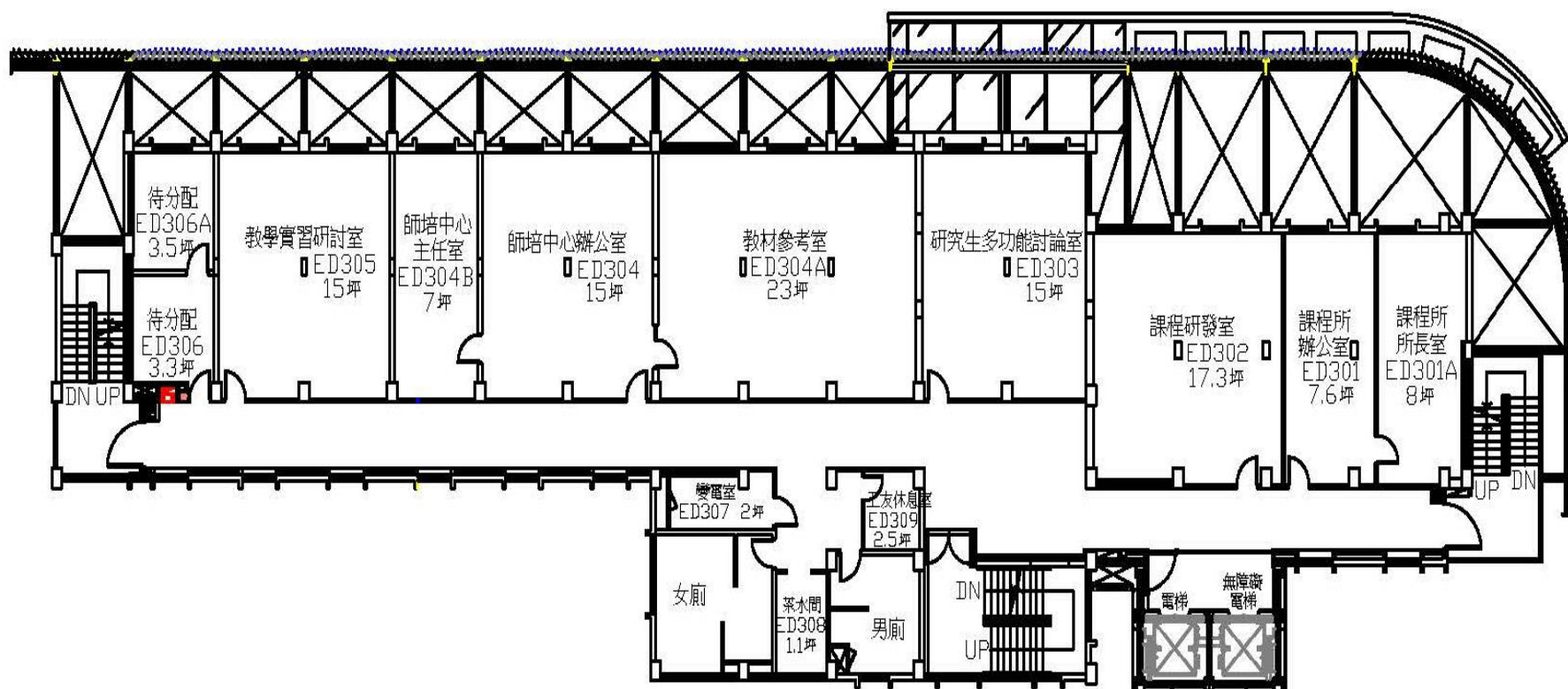



**教育學院大樓(ED)一樓平面圖**  
 版本：2017-12    單位：cm    S=1:300

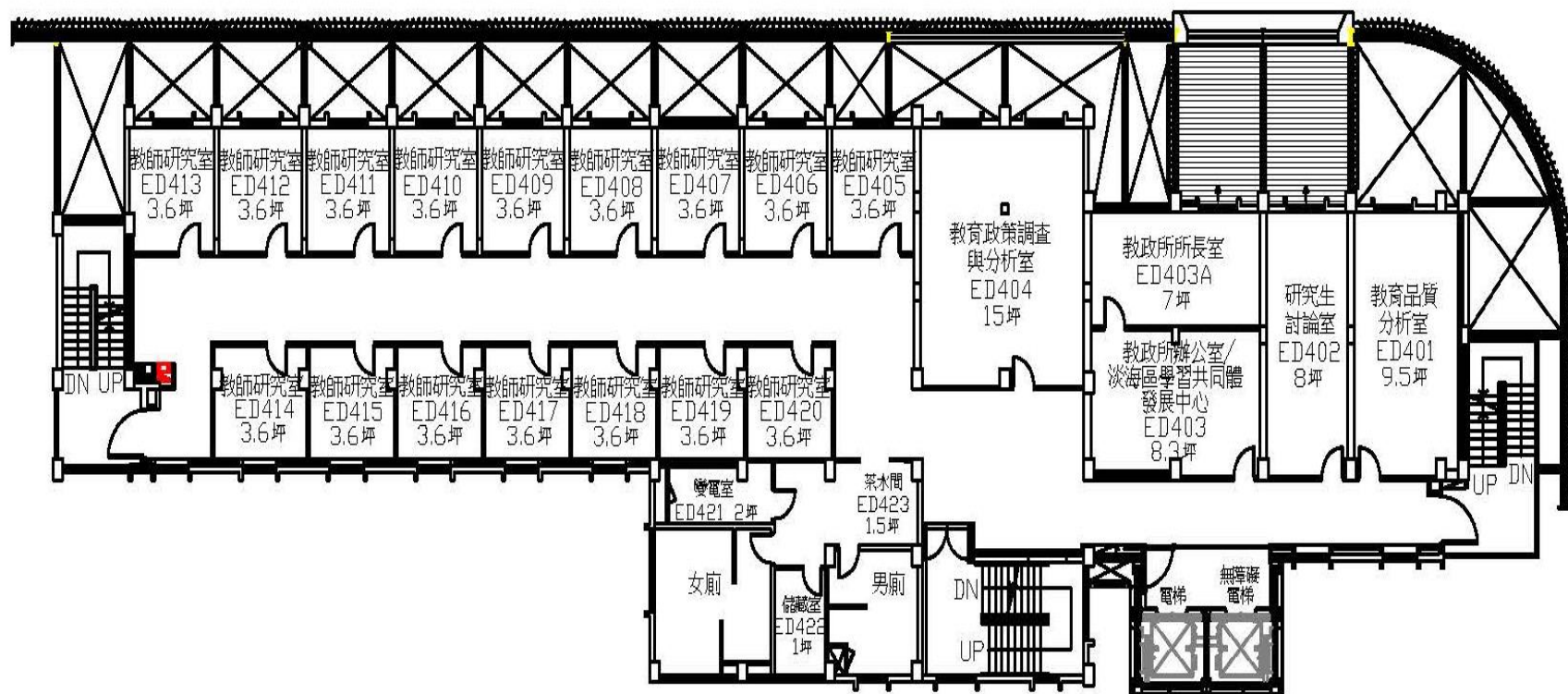



**教育學院大樓(ED)二樓平面圖**  
 版本：2017-12      單位：cm      S=1:300





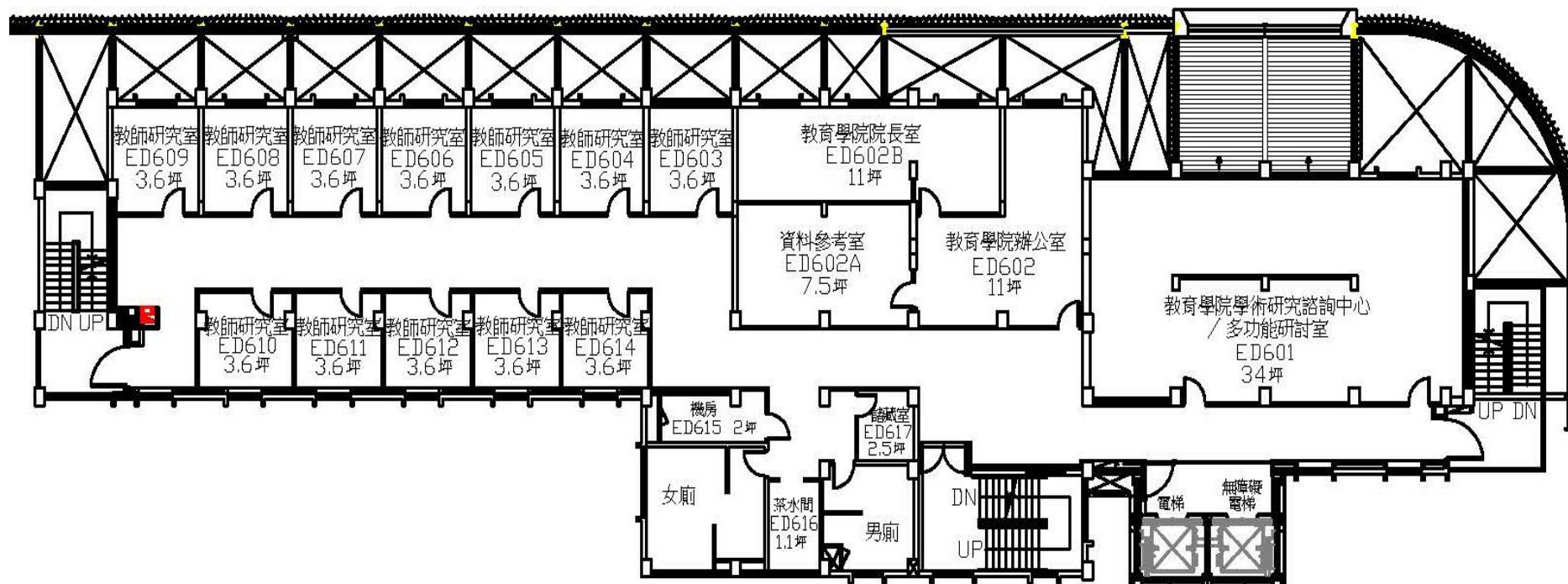

**教育學院大樓(ED)三樓平面圖**  
 版本：2017-12  
 S=1:300



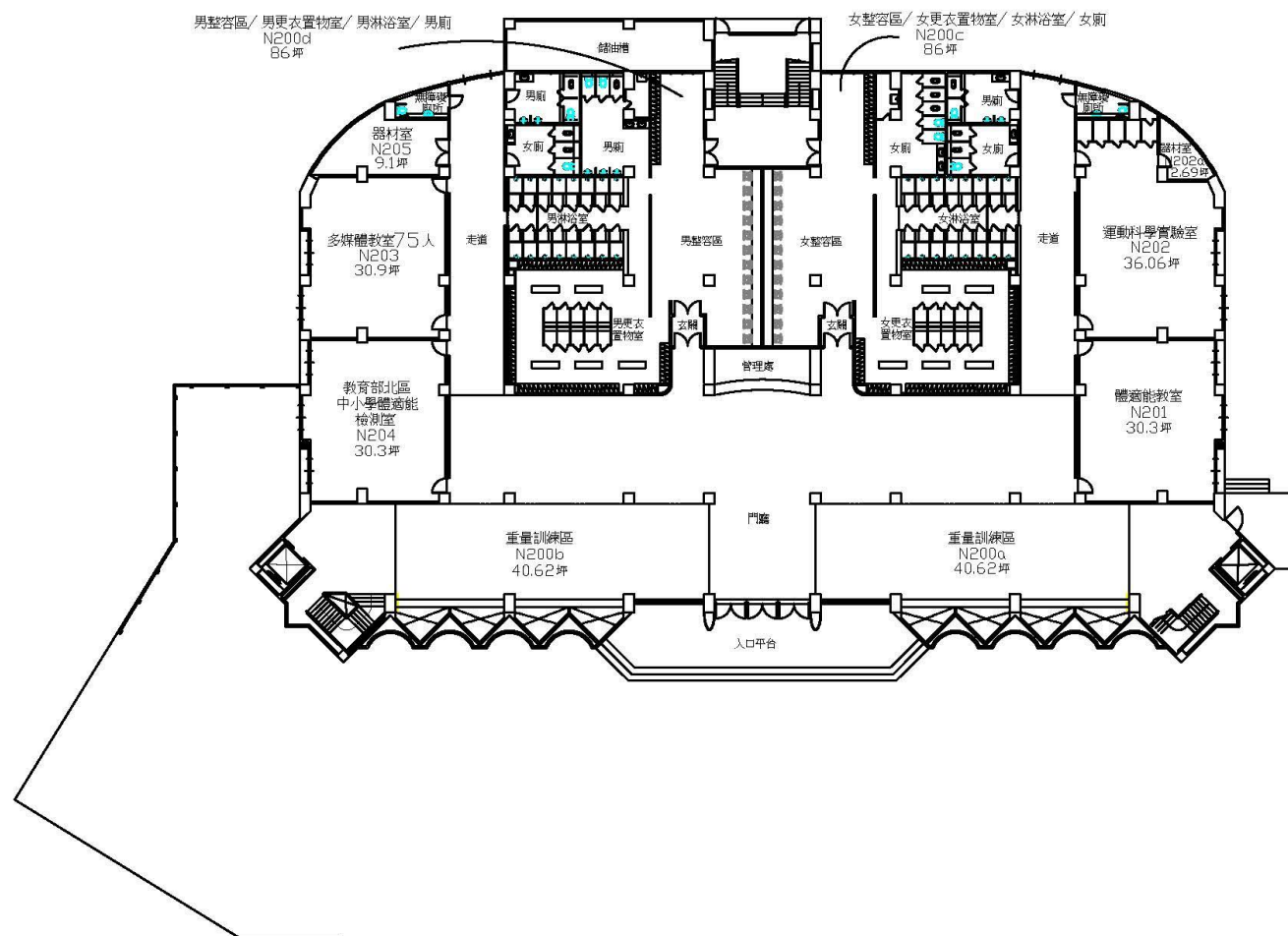

**教育學院大樓(ED)四樓平面圖**  
 版本：2017-12      單位：cm      S=1:300





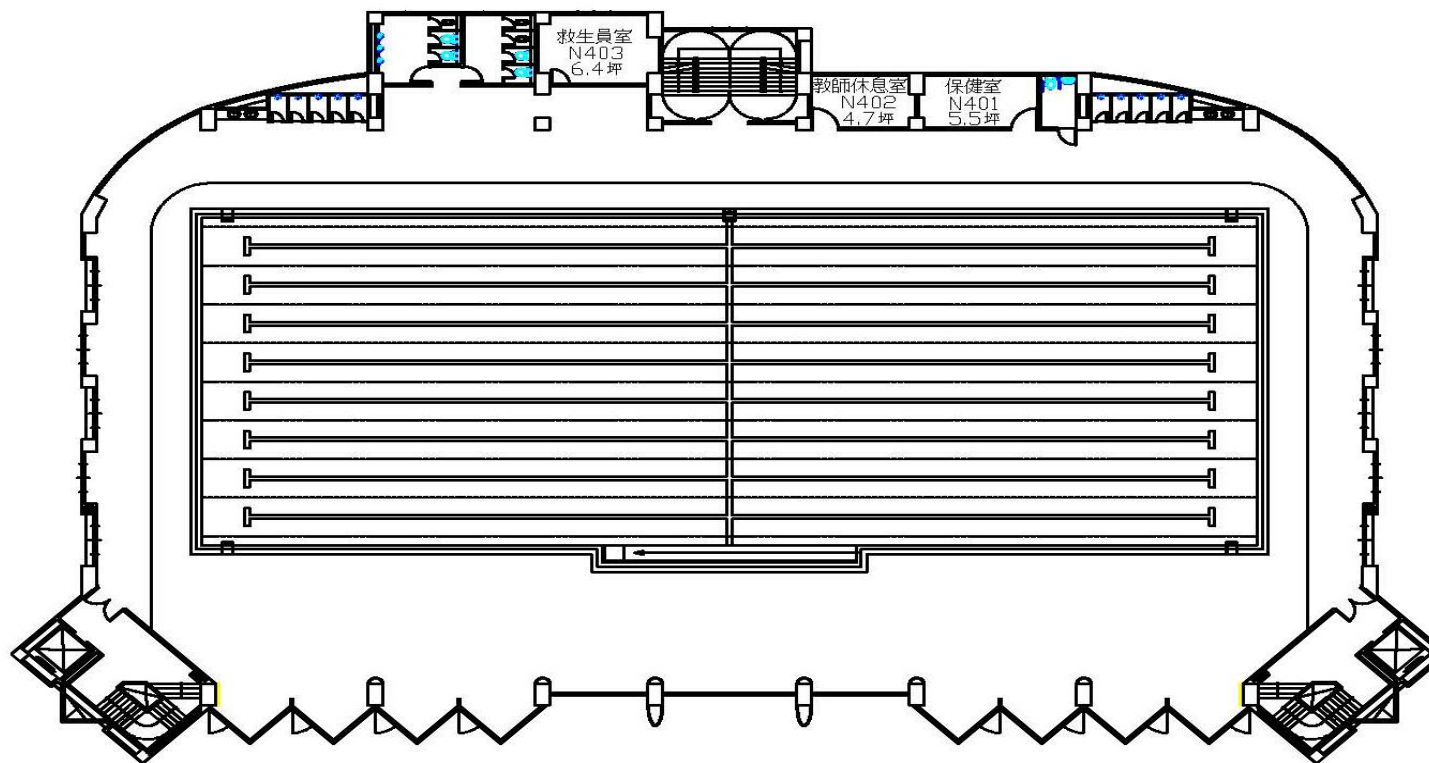



**教育學院大樓(ED)六樓平面圖**  
 版本：2017-12      單位：cm      S=1:300

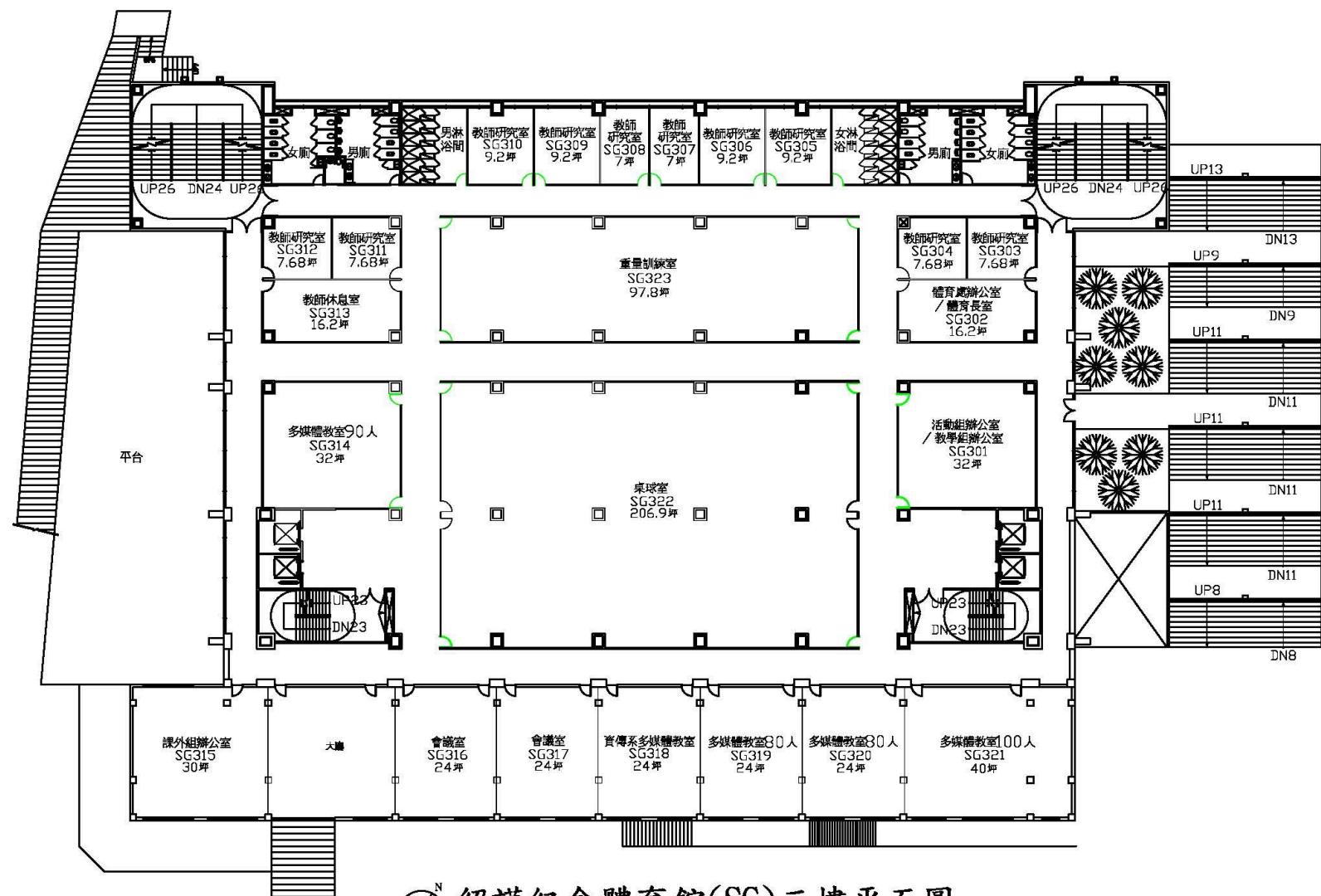


紹謨紀念游泳館(N)二樓平面圖

版本：2016-09 單位：cm S=1:400




 紹謨紀念游泳館(N)四樓平面圖  
 版本：2016-09    單位：cm    S=1:400

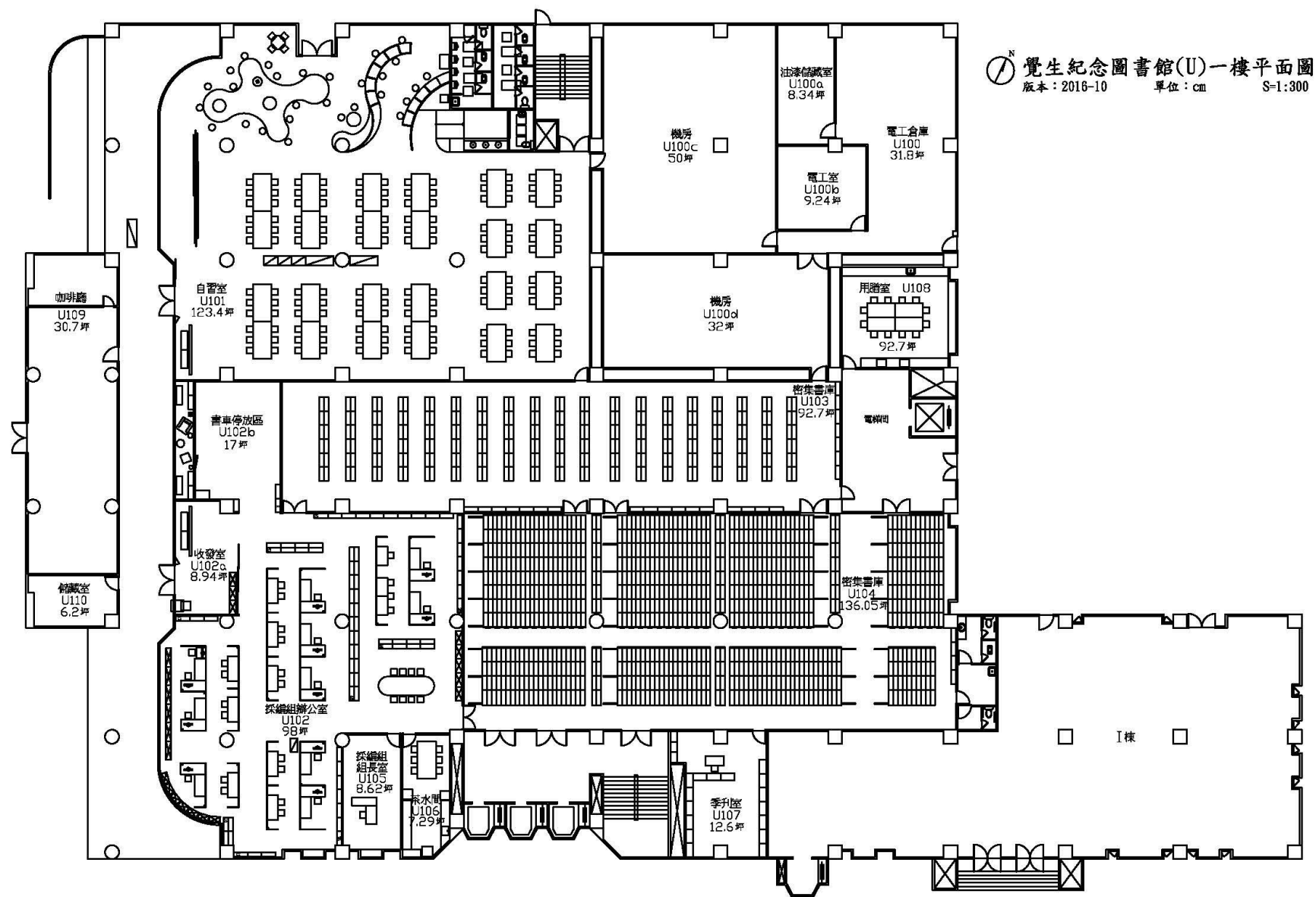


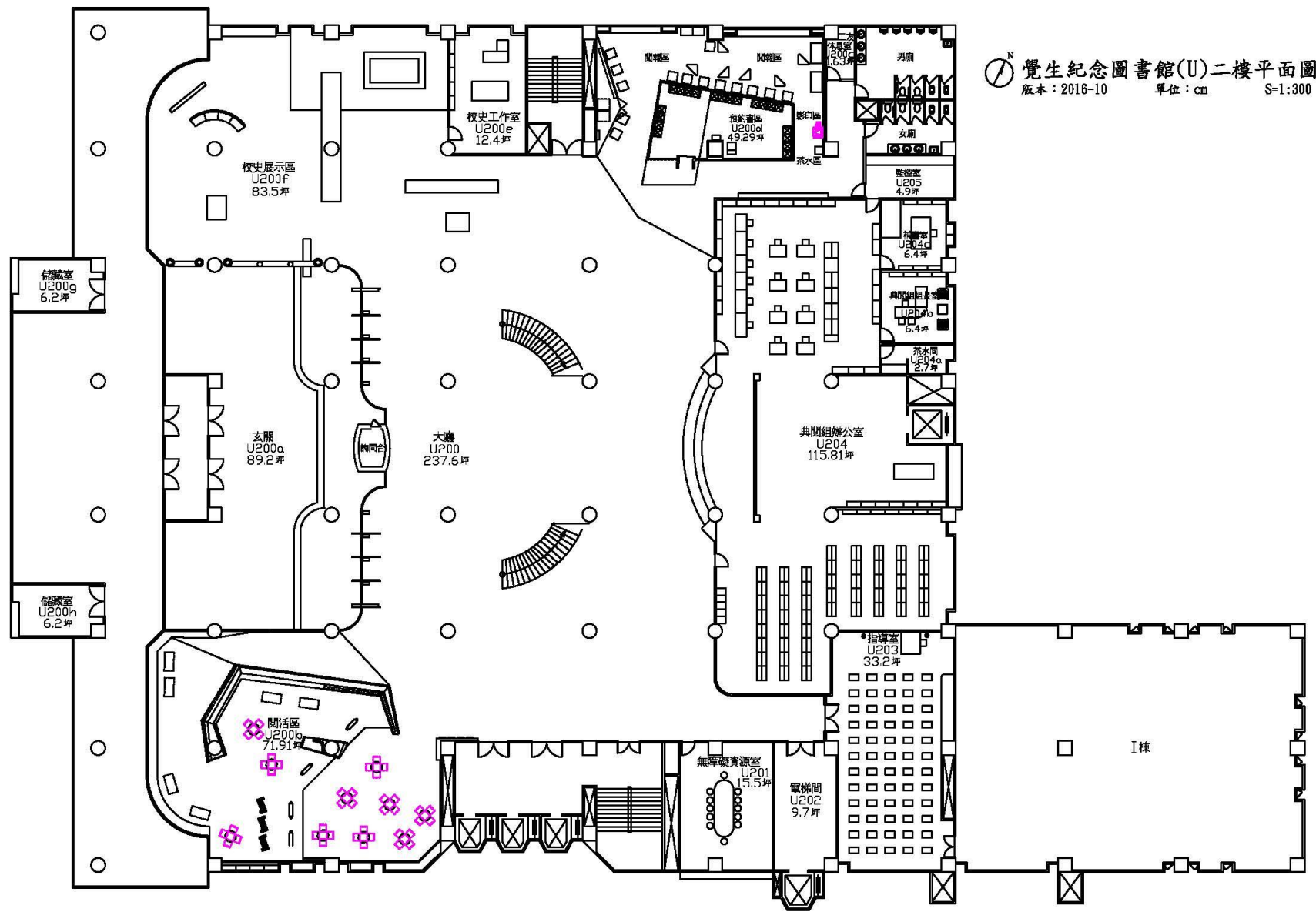
紹謨紀念體育館(SG)三樓平面圖

版本：2016-09

單位：cm

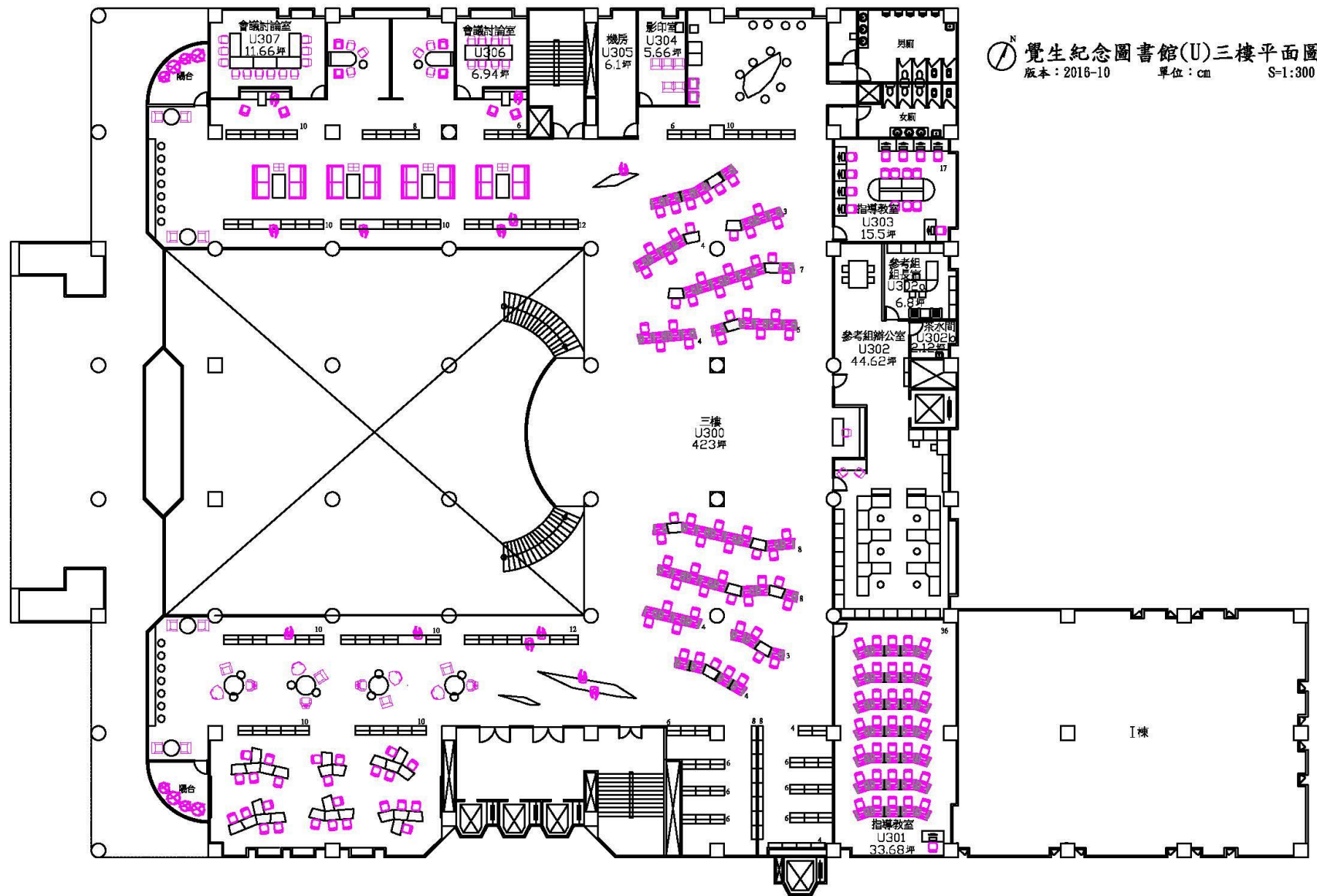
S=1:400

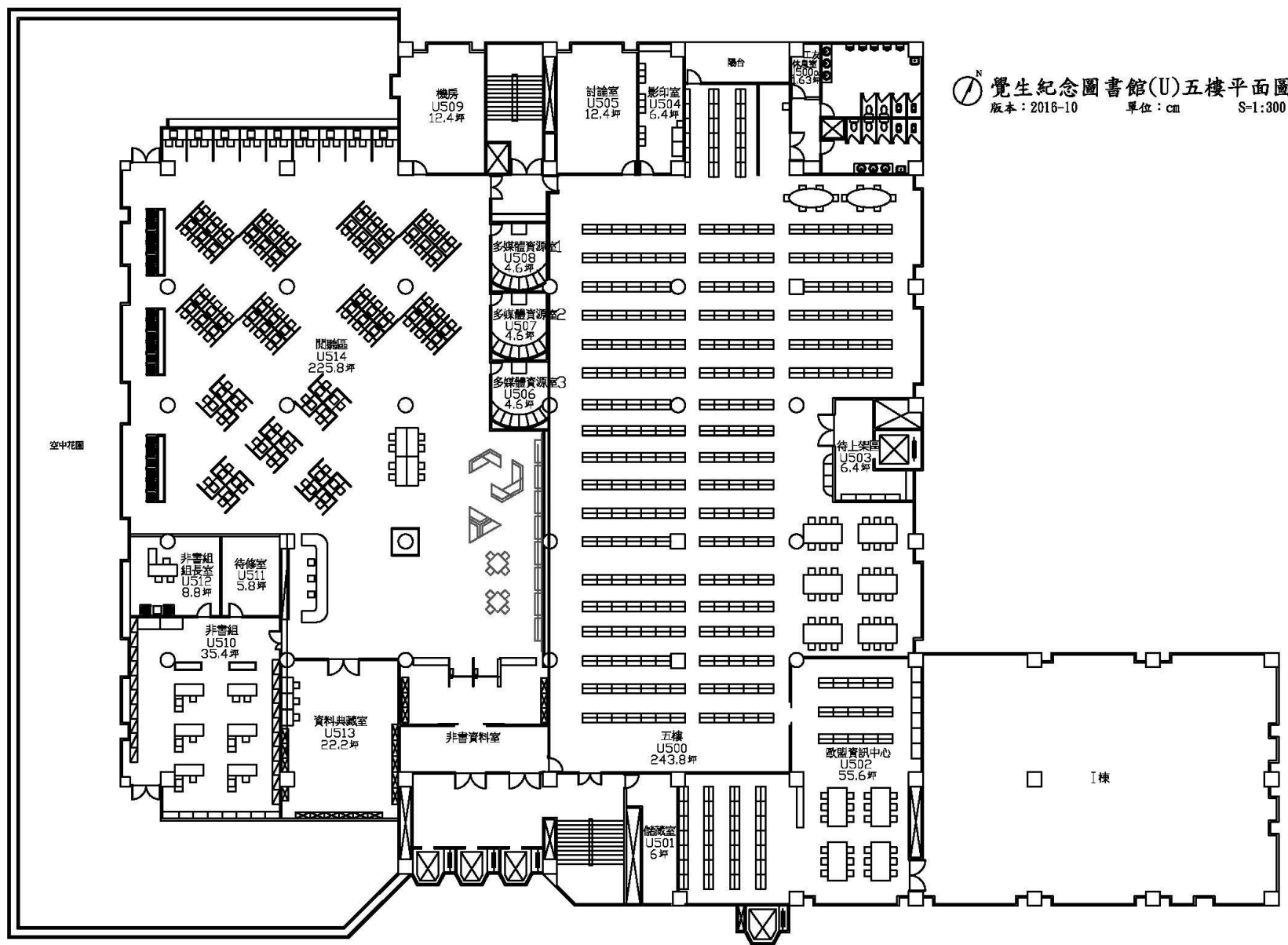




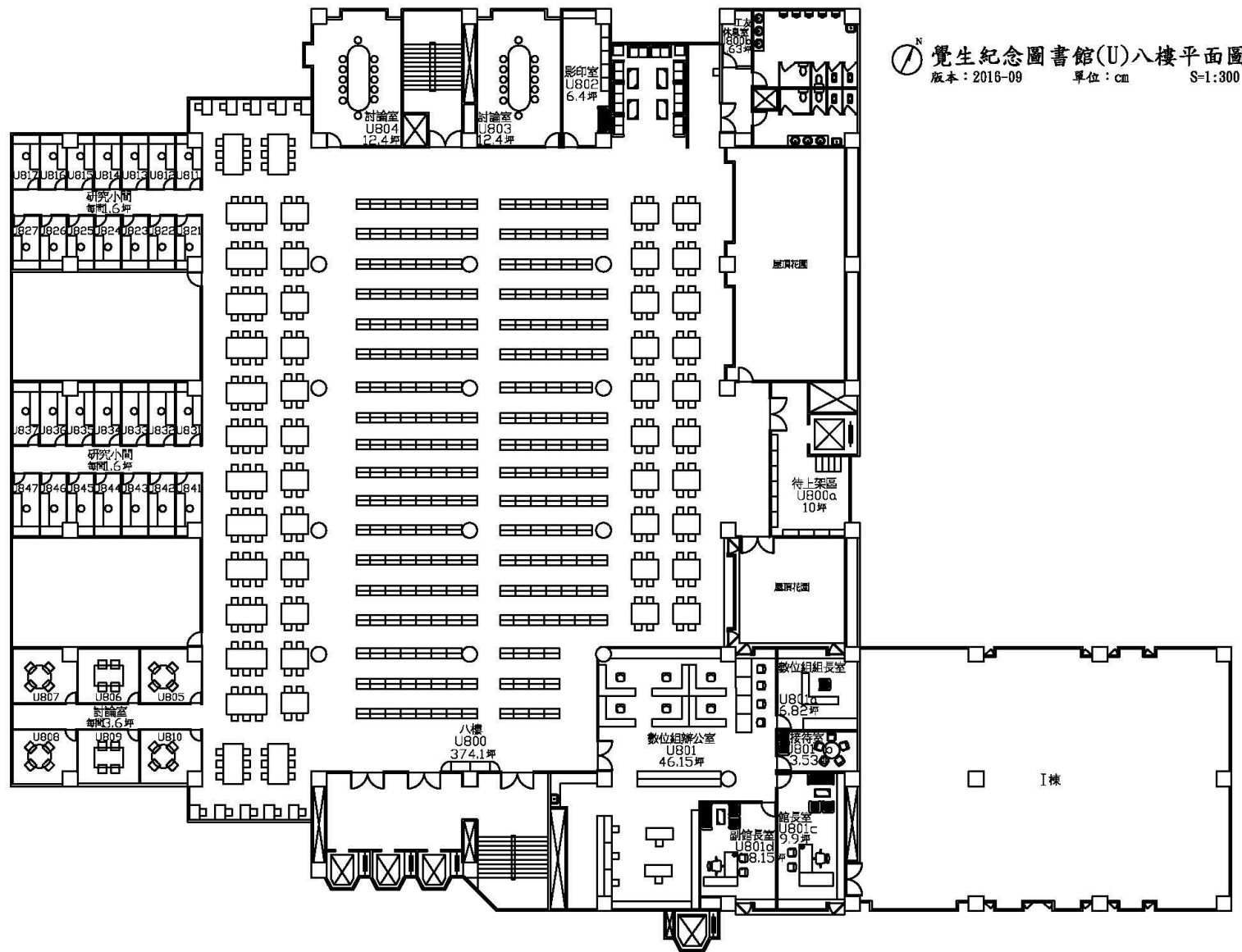
覺生紀念圖書館(U)二樓平面圖  
版本：2016-10 單位：cm S=1:300



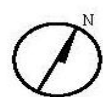
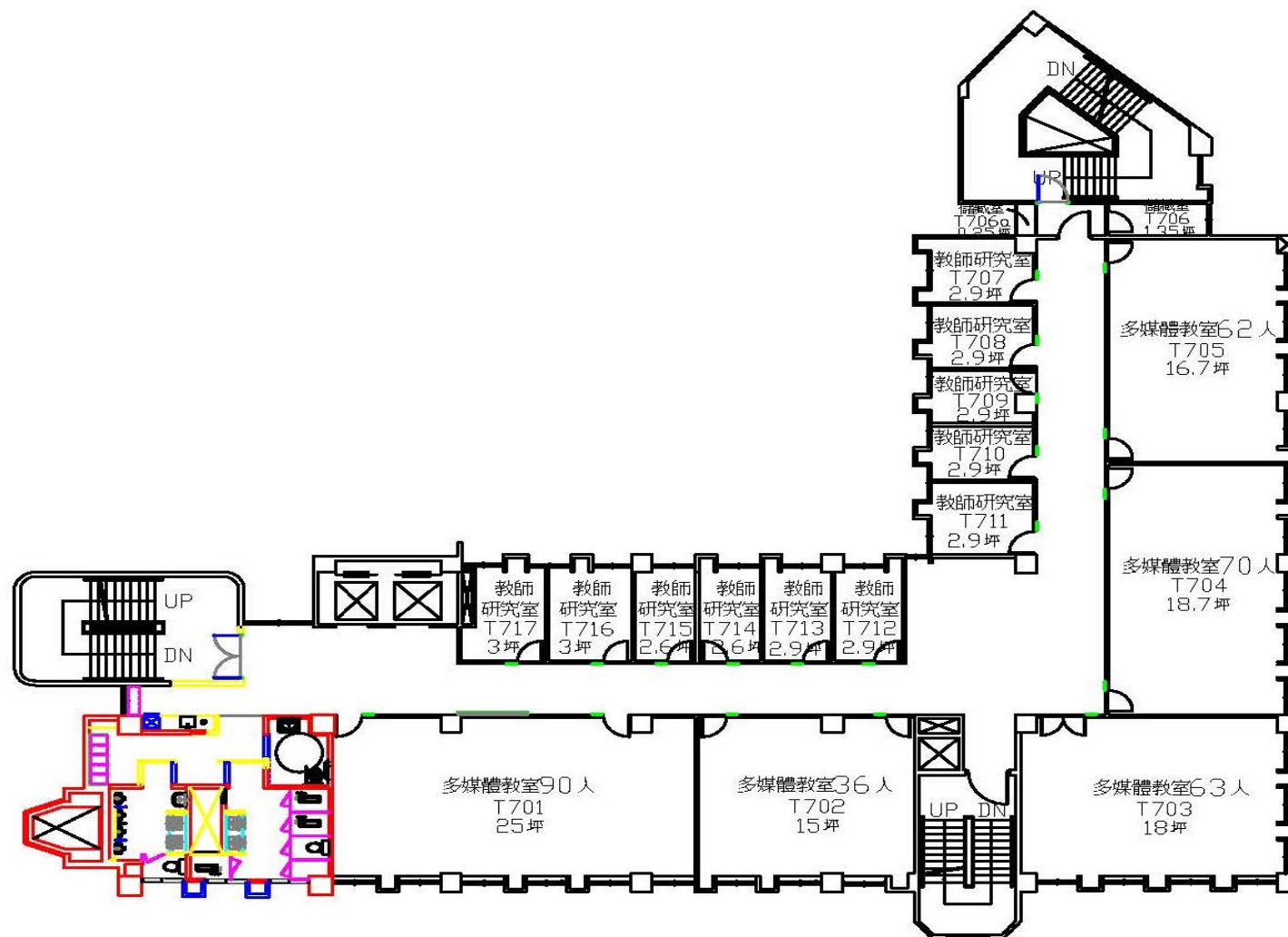








覺生紀念圖書館(U)八樓平面圖  
版本：2016-09 單位：cm S=1:300

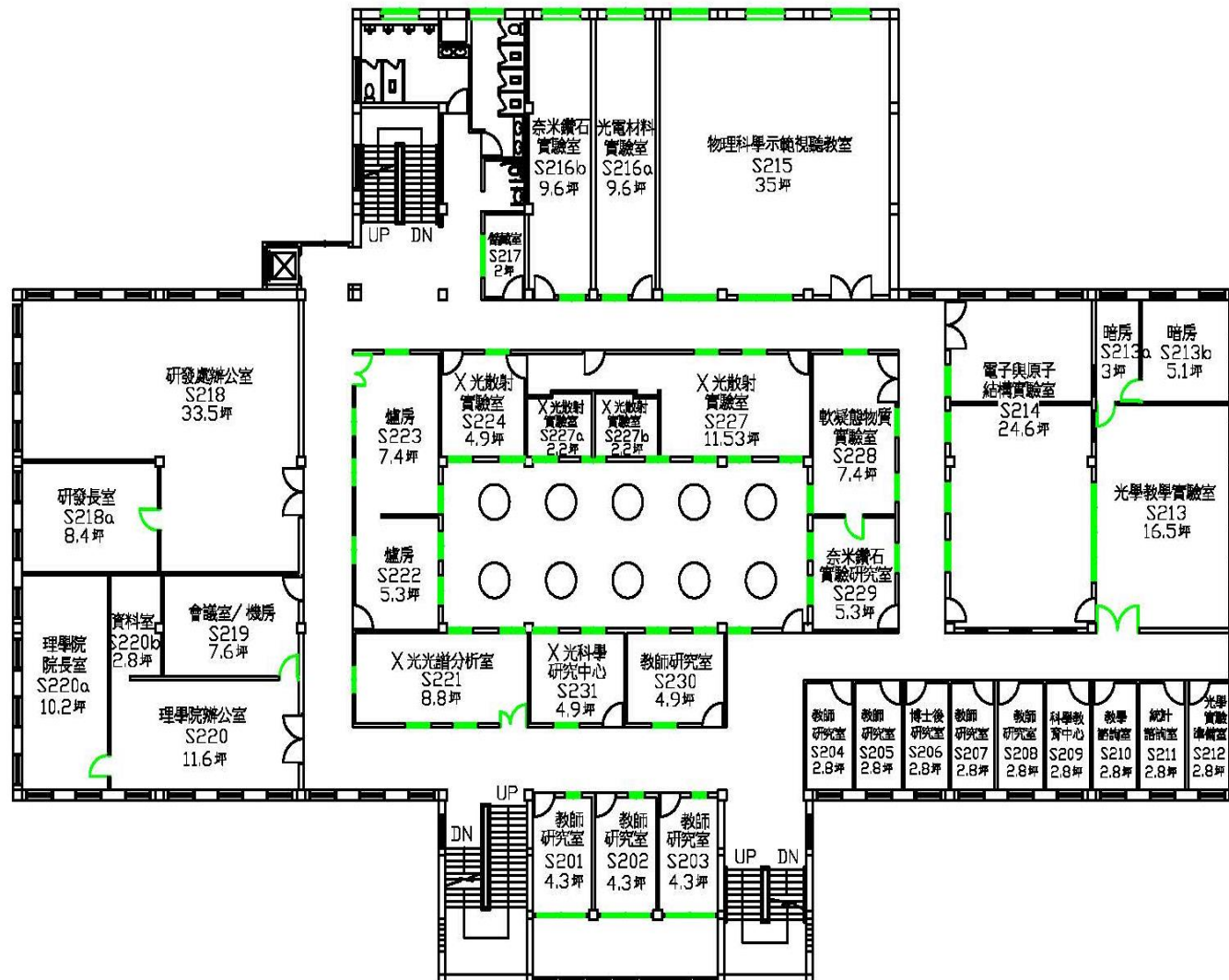


# 驚聲念大樓T)七樓面圖

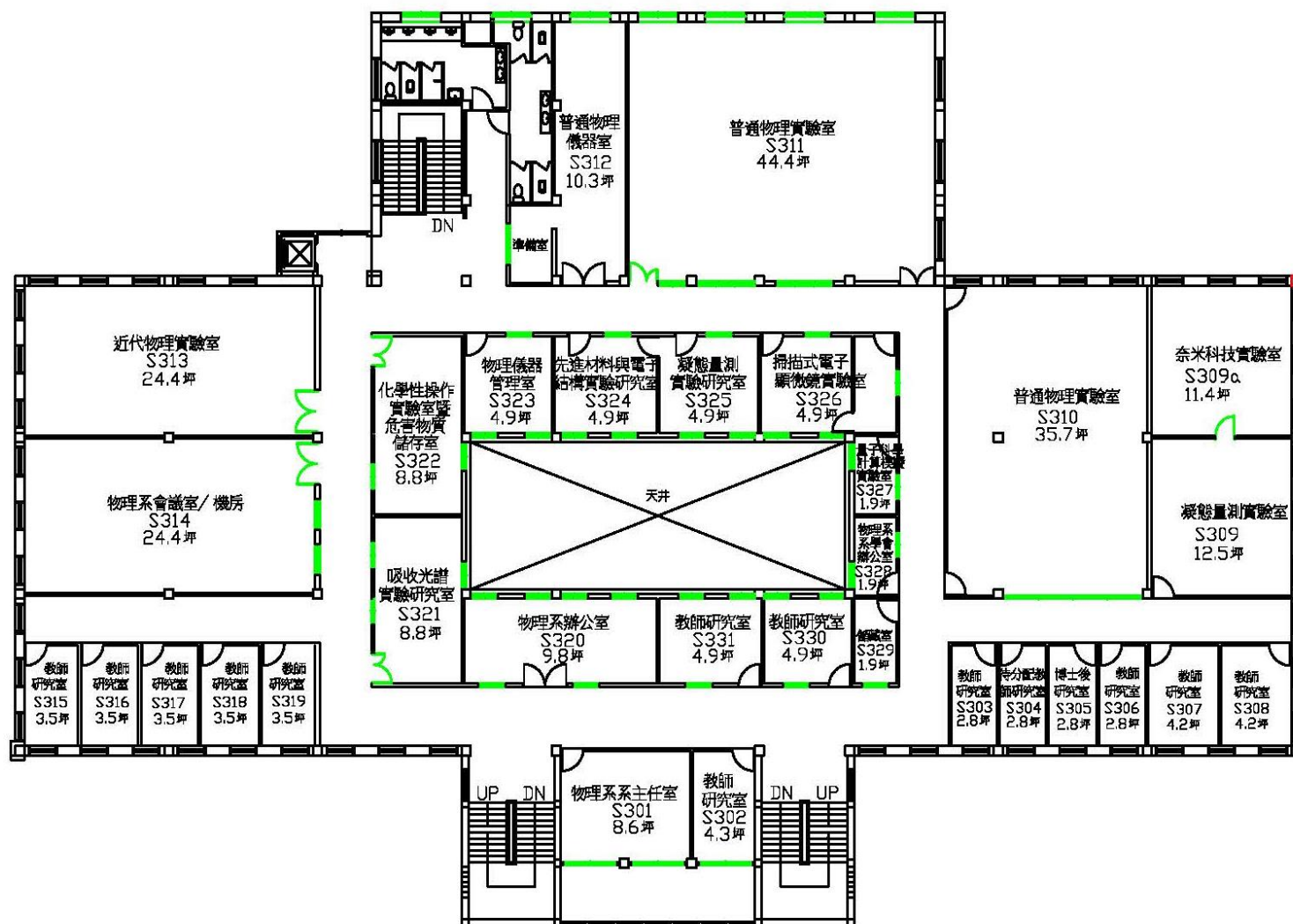
版本2016-12

單位:cm

S=1:300

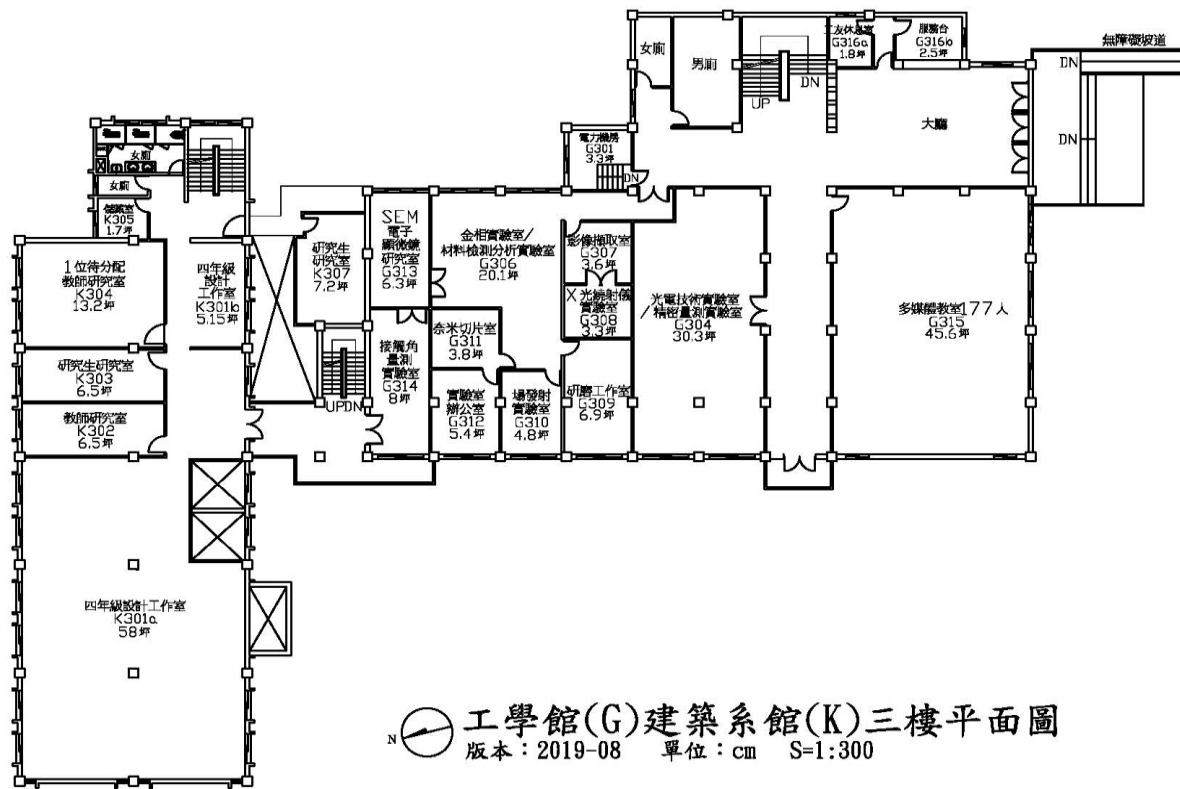


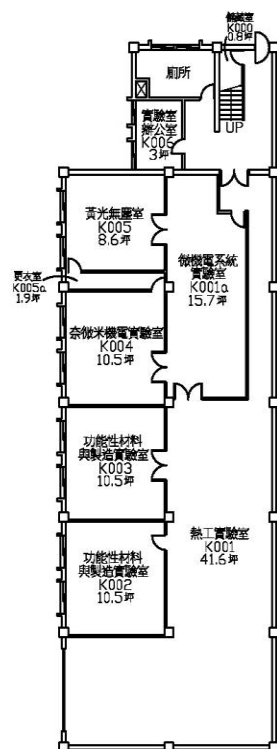

**驕先科學館(S)二樓平面圖**  
 版本：2019-08 單位：cm S=1:300



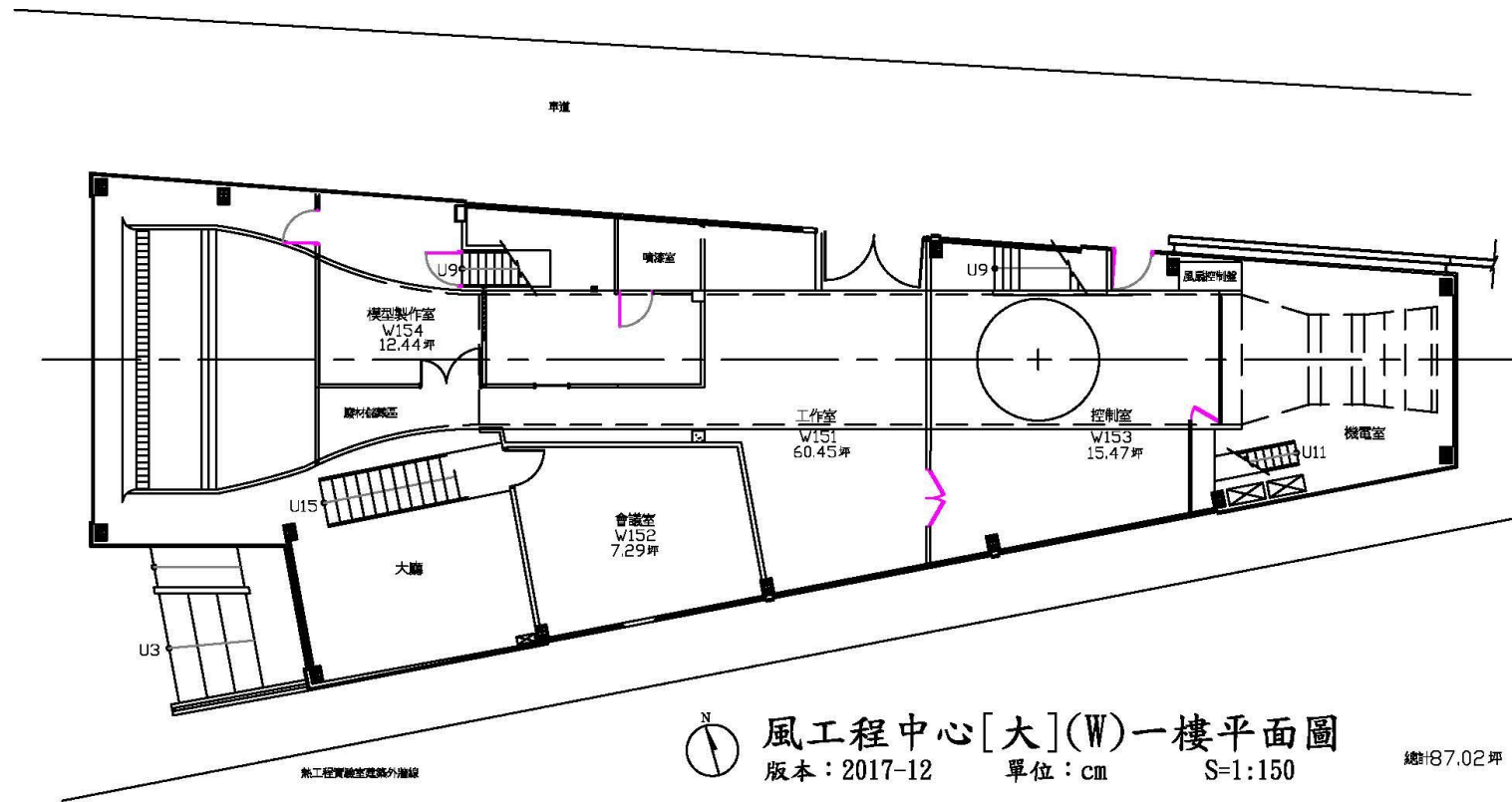

**驪先科學館(S)三樓平面圖**  
 版本：2019-08    單位：cm    S=1:300



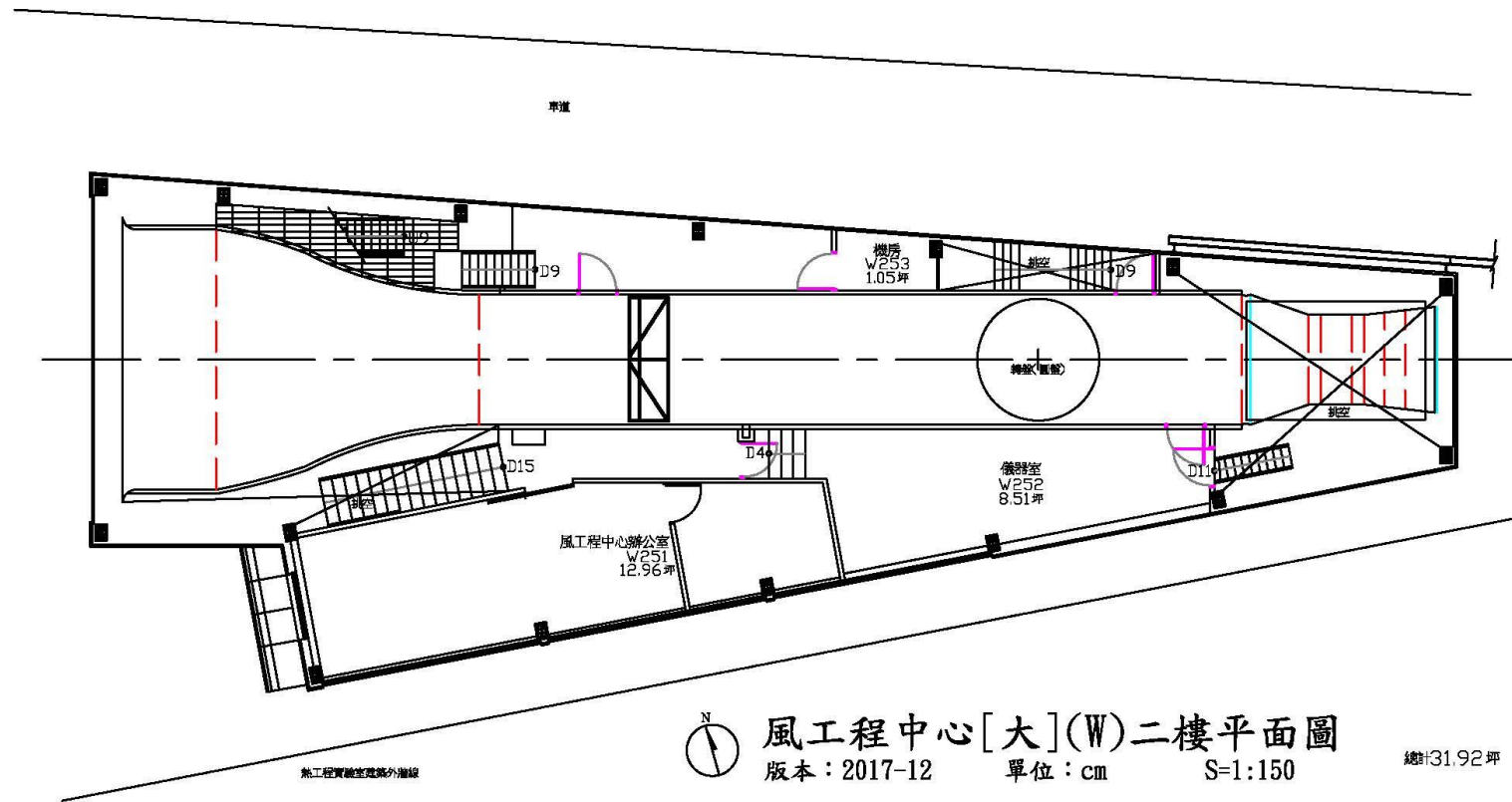





**工學館(G)建築系館(K)地下一樓平面圖**  
 版本：2019-08    單位：cm    S=1:300









附錄一、勞工作業環境監測實施辦法所規定之作業場所與使用物質

- 一、設有中央管理方式之空氣調節設備之建築物室內作業場所，應每六個月監測二氧化碳濃度一次以上。
- 二、坑內作業場所，應每六個月監測粉塵、二氧化碳之濃度一次以上。
- 三、勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均音壓級八十五分貝以上之作業場所，應每六個月監測噪音一次以上。
- 四、下列作業場所，其勞工工作日時量平均綜合溫度熱指數在中央主管機關規定值以上時應每三個月監測綜合溫度熱指數一次以上
  - (1) 於鍋爐房或鍋爐間從事工作之作業場所。
  - (2) 灼熱鋼鐵或其他金屬塊之壓軋及鍛造之作業場所。
  - (3) 鑄造間內處理熔融鋼鐵或其他金屬之作業場所。
  - (4) 處理鋼鐵或其他金屬類物料之加熱或熔煉之作業場所。
  - (5) 處理搪瓷、玻璃及高溫熔料或操作電石熔爐之作業場所。
  - (6) 於蒸汽機車、輪船機房從事工作之作業場所。
  - (7) 從事蒸汽操作、燒窯等之作業場所。
- 五、粉塵危害預防標準所稱之特定粉塵作業場所，應每六個月監測粉塵濃度一次以上。
- 六、製造、處置或使用以下有機溶劑之作業場所，應每六個月監測其濃度一次以上。

| 分類          | 有機溶劑名稱                                                                                                  |                                                                                                    |                                                                                             |                                                                                             |                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第一種<br>有機溶劑 | 1. 三氯甲烷<br>6. 二硫化碳                                                                                      | 2. 1,1,2,2-四氯乙烷<br>7. 三氯乙烯                                                                         | 3. 四氯化碳                                                                                     | 4. 1,2-二氯乙烯                                                                                 | 5. 1,2-二氯乙烷                                                                               |
| 第二種<br>有機溶劑 | 1. 丙酮<br>6. 乙二醇乙醚<br>11. 二甲苯<br>16. 乙酸異丁酯<br>21. 乙酸甲酯<br>26. 環己酮<br>31. 甲醇<br>36. 1,1,1-三氯乙烷<br>41. 正己烷 | 2. 異戊醇<br>7. 乙二醇乙醚醋酸酯<br>12. 甲酚<br>17. 乙酸異丙酯<br>22. 苯乙烯<br>27. 1-丁醇<br>32. 甲基異丁酮<br>37. 1,1,2-三氯乙烷 | 3. 異丁醇<br>8. 乙二醇丁醚<br>13. 氯苯<br>18. 乙酸乙酯<br>23. 1,4-二氧陸圈<br>28. 2-丁醇<br>33. 甲基環己醇<br>38. 丁酮 | 4. 異丙醇<br>9. 乙二醇甲醚<br>14. 乙酸戊酯<br>19. 乙酸丙酯<br>24. 四氯乙烯<br>29. 甲苯<br>34. 甲基環己酮<br>39. 二甲基甲醯胺 | 5. 乙醚<br>10. 鄰-二氯苯<br>15. 乙酸異戊酯<br>20. 乙酸丁酯<br>25. 環己醇<br>30. 二氯甲烷<br>35. 甲丁酮<br>40. 四氫呋喃 |

七、製造、處置或使用以下特定化學物質之作業場所，應每六個月監測其濃度一次以上。

| 分類          | 特定化學物質名稱                               |                                     |                                      |                              |
|-------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 甲類物質        | 1. 聯苯胺及其鹽類<br>5. 五氯酚及其鈉鹽               | 2. 4-胺基聯苯及其鹽類                       | 3. $\beta$ -萘胺及其鹽類                   | 4. 多氯聯苯                      |
| 乙類物質        | 1. 二氯聯苯胺及其鹽類<br>4. 二甲氧基聯苯胺及其鹽類         | 2. $\alpha$ -萘胺及其鹽類<br>5. 鉍及其化合物    | 3. 鄰-二甲基聯苯胺及其鹽類                      |                              |
| 丙類<br>第一種物質 | 1. 次乙亞胺<br>5. 氰化氫<br>9. 硫化氫<br>13. 氟化氫 | 2. 氯乙烯<br>6. 溴甲烷<br>10. 硫酸二甲酯       | 3. 丙烯腈<br>7. 二異氰酸甲苯<br>11. 苯         | 4. 氯<br>8. 碘甲烷<br>12. 對-硝基氯苯 |
| 丙類<br>第三種物質 | 1. 石棉<br>5. 鎘及其化合物<br>9. 氰化鉀           | 2. 鉻酸及其鹽類<br>6. 汞及其無機化合物<br>10. 氰化鈉 | 3. 砷及其化合物<br>7. 錳及其化合物<br>11. 鎳及其化合物 | 4. 重鉻酸及其鹽類<br>8. 煤焦油         |
| 丁類物質        | 硫酸                                     |                                     |                                      |                              |

八、接近煉焦爐或於其上方從事煉焦作業之場所，應每六個月監測溶於苯之煉焦爐生成物之濃度一次以上。

九、鉛中毒預防規則所稱鉛作業之作業場所，應每年監測鉛濃度一次以上。

十、四烷基鉛中毒預防規則所稱四烷基鉛作業之作業場所，應每年監測四烷基鉛濃度一次以上。

前項作業場所之作業，屬臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫，且勞工不致暴露於超出勞工作業場所容許暴露標準所列有害物之短時間時量平均容許濃度，或最高容許濃度之虞者，得不受監測規定。