

# A Study of Applying SPC for Improving the Quality of Water Purification Process in Water Treatment Plant

樂育麟、曾清枝

E-mail: 9608337@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Statistical process control (SPC), applied in industry for a long period of time, is a technique to improve and maintain the quality of products. In the water treatment plant, the results of water purification process were usually showed by recording the data of inspection of water quality. However, this study uses the SPC technique to put the idea of SPC into water purification process. In addition, it regulates the main items (Fe, Mn) of water quality control according to the traits of the raw water in the water treatment plant, and it collects the daily data of inspection of water quality and uses the control chart of variables to monitor the process to promote the water quality. Furthermore, this study explores the process capability and proposes the projects of improvement to reduce the cost of water purification. In this study, the Cpk value of the process capability is far more than 1.33 so that the traditional control limit cannot be used and should be revised, and the specification limit should be used to control the process. For the sake of considering the consumer's risk, the internal control value, stricter than the official regulations, should be regulated and can be used to be the prewarning control of water purification process. In addition, according to the disposition principles of the rank assessment of the Cpk value, the measures of reducing the dosage can be conducted in the water purification process. Therefore, this study first experimentally moves the dosage spot to the contact tank and then makes sure of the feasibility, and finally the normalization is conducted. In the process of this study, the dosage way, habitually used by the operators in the water treatment plant, is changed by the viewpoint of Cpk value. The results of this study indicate that the dosage can be saved, the cost of water purification can be reduced, and the water quality can match the drinking water quality standards.

Keywords : statistical process control ; control chart ; process capability ; water purification process

## Table of Contents

內容目錄 中文摘要	iii	英文摘要	iii
iv 誌謝辭		vi 內容目錄	
vii 表目錄		ix 圖目錄	
x 第一章 緒論	1	第一節 研究背景與動機	1
1 第二節 統計製程管制運用於產業界之研究情況	2	第二節 研究目的	3
2 第三節 研究流程與進行步驟	6	第三節 研究對象	5
8 第一節 統計製程管制意義	8	第四節 研究對象	5
9 第二節 SPC基本統計概念	10	第二章 統計製程管制	8
12 第三節 製程能力分析	19	第一節 品質變異	
24 第一節 淨水處理流程探討	24	第二節 管制圖	
26 第二節 淨水處理流程之SPC管制系統	26	第三章 淨水處理流程之統計製程管制	
33 第三節 淨水處理流程之SPC管制設計	27	第一節 淨水處理流程之SPC管制系統	26
43 第一節 淨水處理流程之SPC驗證與討論	33	第二節 淨水處理流程之SPC管制設計	27
52 第二節 建議	52	第四章 驗證與討論	
53 參考文獻	53	第一節 淨水處理流程之SPC驗證與討論	33
57 附錄A	54	第二節 建議	52

## REFERENCES

一、中文部份 林子茗(2005), 從製程特性的觀點探討生產過程中SPC管制圖監控運用的適切性 -- 以Wafer Level 封裝公司為例, 國立中央大學工業管理研究所碩士在職專班碩士論文。張建平(2004), 統計製程管制圖應用於高頻石英晶體振盪器之品質管理—以125MHz 石英晶體振盪器為例, 中原大學工業工程研究所碩士論文。柳永偉(2003), SPC在半導體機台微粒數的運用, 國立交通大學工業工程與管理系碩士論文。涂仕鴻(2003), 應用統計方法之智慧型電力監控系統, 國立台北科技大學電機工程系碩士班碩士論文。蔡琮裕(1995), 應

用SPC與適應參數估計方法於系統監控，國立交通大學控制工程系碩士論文。李佳蓉(1996)，統計製程管制在積體電路製造業之應用研究，國立交通大學科技管理研究所碩士論文。劉克琪(1992)，以解決品質問題之觀點探討SPC(統計製程管制)之做法--IC接線為例，國立中興大學企業管理研究所碩士論文。官生平(2000)，簡易SPC 統計製程管制，中華民國品質學會。白賜清(1990)，品質管制之統計方法，中華民國品質學會。房克成(2003)，管制圖，中華民國品質學會。張國棟、邱培其(2004)，SPC統計製程管制與軟體應用，中國生產力中心。傅和彥、黃士滔(2005)，品質管理，前程企業管理公司。吳冠德(1999)，類神經網路應用於自來水場動態操作之研究，國立台北科技大學土木與防災技術研究所碩士論文。陳信利(2004)，應用類神經網路技術於淨水處理控制器之設計，逢甲大學自動控制工程所碩士論文。蔡佩真(2001)，探討允收管制界限對於製程管制的效益，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文。台灣省自來水公司(1996)，快濾去除地下水鐵錳設計探討。二、英文部份 Feigenbaum,A.V.(1991).Total Quality Control(3rd ed.).Mc Graw-Hill Montgomery,D.C.(2004).Introduction to Statistical Quality Control(5th ed.).John Wiley and Sons Besterfield,D.H.(2004).Quality Control(7th ed.).Prentice Hall