**第十九章 電力輸送和廠用電**

壹、電力輸送系統

一、概述：

1、本廠二部主發電組額定出力(二部機為1035Mwe)，經隔離匯流排,由主變壓器升壓至345KV後，再經斷路器送入345KV匯流排。

2、二部氣渦輪發電機組額定出力均為50MW，經氣渦輪發電機主變壓器升壓至69KV後，經斷路器送入69KV匯流排，氣渦輪發電機組除作全黑起動之外；系統缺電時，亦可將電力輸入系統。

3、345KV開關場中有二回路345KV輸電線，經斷路器，將電力輸至汐止變電所接至系統。

4、有一回路345KV輸電線，經斷路器，將電力輸至協和電廠匯流排後，送至板橋變電所接至系統。

5、有一回路345KV輸電線，核一二路由斷路器接至核一廠匯流排。

6、起動變壓器有兩台，兩台起變之13.8KV及4.16KV側分別經隔離開關後，連至廠內用電匯流排。透過隔離開關之隔離，一次只能由一台起動變壓器獨立(不能同時)供給#1及#2機組任一機組之起動及兩機組之安全停機。

7、緊急起動變壓器有兩台，連至廠內用電匯流排。透過隔離開關之隔離，一次只能由一台緊急起動變壓器獨立(不能同時)供廠內之另一起動電源。

8、69KV有兩輸電線，均由八堵變電所經專線送至本廠。

9、69KV匯流排為雙匯流排式，接兩輸電線、兩氣渦輪機組、兩緊急起動變壓器及一廠區用電變壓器。

二、主要設備：

**1.主變壓器：**

容量：三台單相變壓器組合而成

a.主變壓器之保護：

(a)突壓電驛：

(b)氣體偵測器:

(c)釋壓裝置:

(d)差動電驛:

b.主變壓器運轉操作:

主變壓器每相有6組冷卻器，每組冷卻器由3台風扇及一台油泵組成。

c.每組冷卻器有一溫度選擇開關，可視需要任意選擇手

動或自動位置。

**2. 開關場設備：**

（1）本廠345KV開關場為1 1/2斷路器方式匯流排佈置，有#1與#2匯流排，經常併用雙排，各斷路器接上使用。目前輸電線有四回線輸出。

（2）本廠輸電線採用雙重設備三區間電驛保護方式，以維系統之安全運轉。

貳、廠用電系統簡介：

1. 系統概述：

1. 核二廠之主要電力分佈，機組正常運轉時中壓匯流排的電源供應來源有：

(1)起動變壓器：

起動變壓器有兩台，互為備用，正常使用一台，另外一台加壓備用，切換時需改變隔離開關的安排，可供給#1及#2機組任一機組之起動及另一機組之安全停機，或兩部機組之安全停機。

(2)緊急起動變壓器：

緊急起動變壓器有兩台互為備用，正常使用一台，另外一台加壓備用，切換時需改變隔離開關的安排；為廠內之另一起動電源。

(3)機組輔助變壓器：

機組輔助變壓器有兩台，在發電機出力達10％~15%時，經運轉員以手動切換由輔助變壓器供給該部機之13.8KV匯流排及4.16KV一般匯流排

(4) 緊急柴油機(備用)：當緊要匯流排低電壓時，緊急柴油機會自動起動，供應電力至各自的緊要匯流排，而任一緊急柴油機故障時，可將5TH緊急柴油機手動切換替代該故障之緊急柴油機。

起動變壓器由345KV輸電線路至開關場。緊急起動變壓器是由69KV輸電線路至開關場；此外，尚有兩台氣渦輪機可供給電源至69KV匯流排作為全黑起動之用。

2. 起動變壓器及緊急起動變壓器正常供電時，廠內中壓匯流排系統之電源配置：

(1) 機組停機、起動及廠用負載切換至輔助變壓器前之功率階段

a. 1(2)F1匯流排主要由起動變壓器供電，但以每次僅供給一部機之F1匯流排為原則。

b.一般匯流排由起動變壓器或緊急起動變壓器供電，原則上同部機組一般匯流排不使用同一電源，且起動變壓器不同時供電給兩部機組相對應之一般匯流排。

c. 一般匯流排皆設有相同的電源自動切換功能，也就是一般匯流排若原來由起動變壓器供電，當由起動變壓器供電的斷路器因起動變壓器電壓太低等原因而跳脫時，可自動切換至緊急起動變壓器供電。

d. (1)緊要匯流排中1A3、2A4及2A5優先由起動變壓器供給， 而1A4、1A5及2A3優先由緊急起動變壓器供給。當喪失外來電源時，各匯流排之D/G會自動起動供電給該匯流排。

(2)當機組負載升載至10~15﹪額定功率後一般匯流排由運

轉員以手動切換到輔助變壓器供給電源。

註：輔助變壓器不供電至緊要匯流排，因此不隨機組負

載升降而切換緊要匯流排電源。

(3)機組發生跳機事件或輔變電壓偏低

由於一般匯流排皆設有電源自動切換功能，因此當機組

發生跳機事件或輔變電壓偏低時，一般匯流排原由輔助

變壓器供電者，也會自動切換由起動變壓器或緊急起動

變壓器供電，其亦分為快速切換及慢速切換。

由於上列之自動切換機制，可確保一般匯流排在機組發

生跳機事件時不斷電。若廠內電源是由起動變壓器或緊急起動變壓器供電者，發電機跳脫並不會引動前述電源切換。

二、主要設備

**1.變壓器**

**（1）輔助變壓器：**

一次側接於主發電機與主變壓器之隔相匯流排上，二次側接於13.8KV匯流排，三次側接於4.16KV匯流排，專供機組正常出力時之廠內電力。

**（2）起動變壓器：**

一次側接於345KV開關場匯流排上，二次側接於13.8KV匯流排，三次側接於4.16KV匯流排。但因容量關係，二次側及三次側負載在一號機二號機間連鎖裝置，即不能同時供給兩部機匯流排。

**（3）緊急起動變壓器**

一次側接於69KV開關場，一號機緊急起動變壓器及二號機緊急起動變壓器二次側接於13.8KV匯流排，三次側接於4.16KV匯流排。一號/二號緊變互為備用，正常使用一台，另外一台加壓備用，切換時需改變隔離開關的安排。

2.匯流排：

（1）13.8KV匯流排

主要負載為反應爐再循環泵、海水泵室循環水泵及匯流排。電源有機組輔助變壓器、起動變壓器及緊急起動變壓器等三電源，需注意的是由起動變壓器供電時，以每次僅供給一部機之F1匯流排為原則，而緊急起動變壓器供電時，海水泵室循環水泵將自動限制為兩台運轉。匯流排電源於機組起動時由起動變壓器或緊急起動變壓器供給，當主發電機達10％出力以上時即可將電源手動改由輔助變壓器供給。

**（2）4.16KV一般匯流排**

其電源亦由輔助變壓器經、起動變壓器經，緊急起動變壓器經供給。匯流排由起動變壓器供電時，以每次僅供給一部機之匯流排為原則，同樣限制由緊急起動變壓器供電時，冷凝水泵將自動限制為最多各一台運轉。手動切換及自動切換與13.8KV匯流排的設計相同。

**（3）4.16KV緊急匯流排**

電源除起動變壓器、緊急起動變壓器外，各配屬柴油發電機一部。1A5及2A5專供高壓爐心噴灑系統所需電力，除由上述任一兩個外來電源供電外，並配屬柴油發電機各一部。起動變壓器及緊急起動變壓器電源斷路器有連鎖裝置，兩電源不能併聯使用，切換時需起動柴油發電機，與柴油發電機併聯後才可切換至另一電源。當匯流排電壓消失、反應爐低水位或乾井壓力高時，柴油機將自動起動。

**（4）480V負載中心**

一、二號機共有11個480V負載中心，每個負載中心包括兩

台4.16KV/480V配電變壓器和一個480V匯流排。每個480V

匯流排可由兩個4.16KV 一般匯流排供電，但兩個配電變壓器

不能同時併聯供電，配電變壓器為乾式自冷。

。

**（5）480V緊急負載中心**

一、二號機共有6個緊急負載中心，每個緊急負載中心，包括

一台4.16KV/480V配電變壓器和一個480V 緊要匯流排，配電

變壓器為乾式自冷，由相關4.16KV 緊要匯流排受電。

參、緊急電源配置

緊急電源設備劃分為三區，每區所屬緊要匯流排，其有關電源和配電設備自成一獨立系統，為了識別起見，以顏色來區分：

第一區(DIVISION I─紅色)

第二區(DIVISION Ⅱ─綠色)

第三區(DIVISION Ⅲ─橘色)

全廠各緊要匯流排由起動變壓器或一號機緊急起動變壓器經常供電，喪失廠外電源時，由配屬的柴油發電機自行起動供電。

喪失廠外電源時，柴油發電機自行起動到達定壓、定速後，柴油發電機斷路器能自行關閉，並自動加載，各負載自行投入順序，依當時情況而定。待廠外電源恢復時，須由值班員手動切換正常供電。

柴油發電機和相關斷路器的直流控制電源，由同區125V蓄電池組供給。

本廠為增加運轉安全及改善緊急交流電源之可用性，減少因緊急柴油發電機不可用，引起降載或停機所造成之營運損失，而增設第五部柴油發電機以作為現有之一、二號機DIV I、Ⅱ等四部緊急柴油發電機的後備電源

柴油發電機的自動起動信號(任一信號)：

˙所屬匯流排低電壓

˙反應爐低水位

˙乾井壓力高

肆、各種儀控電源

一、流程放射偵測電源系統

電源來自125V直流系統，經整流器轉換為125V交流輸出，經配電盤供電。

二、反應爐保護系統電源系統

提供反應爐保護系統各感測元件，急停邏輯等電路，以及中子偵測系統 所需之電源。

1、包括兩組不斷電系統 UPS

2、後備電源，來自緊要或一般馬達控制中心，經480V/120V變壓器直接供給反應爐保護系統匯流排。

三、儀器用電源

1、每壹個一般儀器配電盤，由兩個480V馬達控制中心經儀器專用變壓器降壓至120V/208V供給(三相四線制)。

2、儀器配電盤遍及各廠房，但涉及緊要者，有緊要專用配電盤。

四、240V/120V緊要(Vital)電源供給(Uninterruptible Power Supply ,UPS)

1、連續供給240V/120V(單相三線制)交流電源，從不間斷，不受異常電壓和開關突波影響，穩定而可靠。

2、供給的負載，雖與機組安全無關，但為運轉中所必需。

3、來自125VDC系統電源，藉變流器和靜態開關，供給緊要配電盤交流電力，一旦直流供給設備故障，由靜態開關瞬間自動切換至後備電源供電，後備電源由480V 匯流排經變壓器供給，因此，保持緊要配電盤供電安全無虞。

**伍、直流系統**

一、供給各種運轉情況所必需的高度可靠性控制或操作電源，如斷路器控制、保護電驛和緊急後備油泵等。

二、每組直流系統配置有蓄電池組、直流配電盤和兩台蓄電池充電器。

三、一台充電器容量足以維持機組運轉所需電力，同時也維持蓄電池組在完全充電狀態，另台充電器備用。

四、蓄電池組由鉛酸電池串並聯所組成，充電器故障或交流電源中斷時，足以供應負載所需電力。

五、十組125V直流系統和三組250(240)V直流系統