

## 第四章 資料分析

本研究主要在光復路一段和科學園路口、光復路二段與建功路口、經國路二段與延平路一段路口、茄苳景觀大道觀景台路口等四個路口進行實驗，粹取資料以分析闔紅燈自動照相系統對駕駛人行為的影響。

### 4.1 光復路一段和科學園路口

#### 4.1.1 樣本統計

本研究於光復路一段和科學園路口觀察架設闔紅燈自動照相系統後尚未啟動使用前、架設闔紅燈自動照相系統後啟動使用後的前兩星期、架設闔紅燈自動照相系統後啟動使用後兩個月等三個階段駕駛人的行為，三個階段的調查時間均包含平常日（星期三）的 8：00 至 11：00、15：00-18：00，以及假日（星期日）的 15：20-16：20，總計於第二階段蒐集了 164 個號誌週期的資料，第三階段蒐集了 172 個號誌週期的資料，第四階段蒐集了 176 個號誌週期的資料，觀察的對象包括汽、機車駕駛人，於第二階段計有 6251 輛汽車及 6737 輛機車於觀察時段內抵達路口，第三階段計有 6537 輛汽車及 7656 輛機車於觀察時段內抵達路口，第四階段計有 6124 輛汽車及 7401 輛機車於觀察時段內抵達路口，調查資料如表 4.1 所示。

表 4.1 蒐集樣本數

時間	第二階段			第三階段			第四階段		
	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量
08：00-09：00	18	828	935	18	1017	1293	20	1136	1118
09：00-10：00	27	643	459	28	873	786	30	861	760
10：00-11：00	30	616	394	30	893	893	28	819	512
15：00-16：00	27	901	778	30	917	776	30	806	739
16：00-17：00	18	1093	1056	19	979	1008	21	812	910
17：00-18：00	18	1166	2155	19	1139	2155	20	1015	2502
假日	26	1004	960	28	719	745	27	675	860
合計	164	6251	6737	172	6537	7656	176	6124	7401

在蒐集的資料中，將紅燈期間進入路口的車輛，包括迴轉車、左轉車、直行車和右轉車等定義為闔紅燈的行為，車輛闔紅燈率為單位時間闔紅燈車輛數量除以單位時間車輛流量；將紅燈期間車子前輪越過停止線但未進入路口的車輛定義為越線行為，車輛越線率為單位時間越線車輛數量除以單位時間車輛流量；將紅燈期間闔紅燈及越線的行為定義為違規，車輛違規率為單位時間違規車輛數量除以單位時間車輛流量，即等於闔紅燈率加越線率；將紅燈頭兩秒闔紅燈的車輛定

義為車輛搶越，車輛搶越率為單位時間搶越車輛數量除以單位時間車輛流量；將紅燈末兩秒闖紅燈和越線的車輛定義為車輛提早啟動，車輛提早啟動率即為單位時間提早啟動車輛數量除以單位時間車輛流量。經由計算可以得知在第二階段時汽車的平均闖紅燈率為 0.02223644、越線率為 0.011358183、違規率為 0.033594625、搶越率為 0.006878899、提早啟動率為 0.00415933，第三階段時汽車的平均闖紅燈率為 0.0093315、越線率為 0.003518434、違規率為 0.012849931、搶越率為 0.002600581、提早啟動率為 0.00015298，第四階段時汽車的平均闖紅燈率為 0.00996081、越線率為 0.002612671、違規率為 0.012573481、搶越率為 0.004572175、提早啟動率為 0.00032658。在第二階段時機車的平均闖紅燈率為 0.081490278、越線率為 0.044381772、違規率為 0.12587205、搶越率為 0.011874722、提早啟動率為 0.013210628，第三階段時機車的平均闖紅燈率為 0.041131521、越線率為 0.019087721、違規率為 0.06021924、搶越率為 0.004228835、提早啟動率為 0.004686496，第四階段時機車的平均闖紅燈率為 0.030536414、越線率為 0.014187272、違規率為 0.04472369、搶越率為 0.003783273、提早啟動率為 0.003513039，數據整理如表 4.2 至表 4.5、圖 4.1 和圖 4.2。從此六個圖表中大致可看出汽、機車駕駛人在此路口的違規情況呈現下降趨勢，尤其從第二階段到第三階段下降的幅度很大，不論汽、機車多半都下降了 50% 以上，而從第三階段至第四階段時則僅大致呈現微幅下降，各項指標汽、機車下降幅度均在 26% 以內。

另外，從表 4.2 和表 4.3 中可以發現，汽車闖紅燈的情形在紅燈的頭兩秒就約佔了整個紅燈時段的三分之一，於二、三、四階段時紅燈頭兩秒闖紅燈的數量分別佔整個紅燈時段的 30.9%、27.9%、45.9%，機車則分別佔了 14.6%、10.3%、12.4%，約佔了整個紅燈時段的十分之一。以一天的時段來看，則可發現早上尖、離峰時段和假日時段闖紅燈的情況明顯高於下午尖、離峰時段，系統開始啟動前闖紅燈率最高的兩小時為 8：00-9：00 和 10：00-11：00，機車則僅下午離峰的兩個小時闖紅燈率明顯低於其他時段，系統開始啟動前闖紅燈率最高的兩小時為 10：00-11：00 和 17：00-18：00。

#### 4.1.2 勝算比分析

將各項指標以小時為單位來蒐集每小時汽、機車流量和違規數量，分析第二階段和第三階段各項指標的差異，若以勝算比來看， $OR = \frac{ad}{bc}$ ，計算闖紅燈率的勝算比，a 為第二階段闖紅燈數，b 為第三階段闖紅燈數，c 為第二階段未闖紅燈數，d 為第三階段未闖紅燈數，可得汽車闖紅燈率勝算比為 2.414396。以此類推，分別可得二、三階段汽車越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 3.253792、2.670502、2.656534、27.2989558，以及機車闖紅燈率、越線率、違規

率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 2.068266、2.386692、2.24722、2.829764、2.843221。二、三階段勝算比如表 4.6、表 4.7 所示。

表 4.2 各階段汽車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	37.440	8.454	45.894	8.454	2.415
	3	14.749	3.933	18.682	4.916	0
	4	15.845	3.521	19.366	10.563	0
09：00-10：00	2	23.328	21.773	45.101	6.221	10.886
	3	13.746	2.291	16.037	3.436	1.145
	4	12.776	4.646	17.422	8.130	0
10：00-11：00	2	34.091	19.481	53.571	14.610	3.247
	3	12.318	2.240	14.558	3.359	0
	4	10.989	1.221	12.210	0	1.221
15：00-16：00	2	18.868	18.868	37.736	4.440	5.549
	3	8.724	2.181	10.905	2.181	0
	4	8.685	2.481	11.166	3.722	0
16：00-17：00	2	14.639	7.319	21.958	2.745	1.830
	3	6.129	1.0215	7.150	3.064	0
	4	6.158	6.158	12.315	1.232	1.232
17：00-18：00	2	15.4378	7.719	23.156	0.858	4.288
	3	1.756	0.878	2.634	0.878	0
	4	3.941	0	3.941	1.970	0
假日	2	20.916	3.984	24.900	14.940	2.988
	3	9.736	15.299	25.035	0	0
	4	10.370	0	10.370	4.444	0
合計	2	22.236	11.358	33.595	6.879	4.159
	3	9.331	3.518	12.850	2.601	0.153
	4	9.961	2.613	12.573	4.572	0.327

若進一步計算求各項指標勝算比的信賴區間，利用 OR 的 95% 信賴區間  
 $= \exp[\ln(OR) \pm 1.96 * \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}]$ ，可得二、三階段汽車闖紅燈率的勝算比在 95% 信賴區間下為 2.35849-2.471627，越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間分別為 3.074372-3.443683、2.626413-2.715331、2.450462-2.879937、9.863576-75.55404，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，顯示在第二階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率皆

顯著的大於第三階段時的各項指標，即表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期汽車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。

表 4.3 各階段汽車違規指標下降幅度表

時間	階段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08 : 00-09 : 00	3	60.6%	53.5%	59.3%	41.8%	100%
	4	-7.4%	10.5%	-3.7%	-114.9%	-
09 : 00-10 : 00	3	41.1%	89.5%	64.4%	44.8%	89.5%
	4	7.1%	-102.8%	-8.6%	-136.6%	100%
10 : 00-11 : 00	3	63.9%	88.5%	72.8%	77.0%	100%
	4	10.8%	45.5%	16.1%	100%	-
15 : 00-16 : 00	3	53.8%	88.4%	71.1%	50.9%	100%
	4	0.4%	-13.8%	-2.4%	-70.7%	-
16 : 00-17 : 00	3	58.1%	86.0%	67.4%	-11.6%	100%
	4	-0.5%	-502.8%	-72.2%	59.8%	-
17 : 00-18 : 00	3	88.6%	88.6%	88.6%	-2.4%	100%
	4	-124.4%	100%	-49.6%	-124.4%	-
假日	3	53.5%	-284.0%	16.2%	100%	100%
	4	-6.5%	100%	58.6%	-	-
合計	3	58.0%	69.0%	62.6%	62.2%	96.3%
	4	-6.7%	25.7%	2.2%	-75.8%	-113.5%

同樣地，二、三階段機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 2.057561-2.079026、2.362314-2.411321、2.23918-2.255288、2.711218-2.953493、2.735562-2.955117，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，亦表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，尤其在汽車駕駛人的提早啟動率差異相當明顯，而汽車駕駛人前後的行為差異大致較機車駕駛人明顯。將一天細分為各時段來看，發現在闖紅燈率的勝算比除了汽車下午尖峰時段非常明顯的大幅下降外，其他下降幅度都較小。且汽車的越線改善情況又明顯較闖紅燈的情形好，整體看來在假日的時候違規改善的幅度較小。另由於該路口汽車提早啟動的違規行為數量較小，因此在第三階段時有許多時段整小時汽車皆無提早啟動的情況，因此無法計算單一小時的提早啟動率勝算比，但整體來說提早啟動的情況改善了許多。

表 4.4 各階段機車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	101.604	53.476	155.080	43.850	10.695
	3	45.630	15.468	61.098	11.601	0.773
	4	46.512	2.683	49.195	10.733	0.894
09：00-10：00	2	87.146	71.895	159.041	13.072	19.608
	3	31.807	20.356	52.163	5.089	6.361
	4	25	14.474	39.474	1.316	6.579
10：00-11：00	2	109.137	68.528	177.665	5.076	17.767
	3	44.684	16.949	61.633	1.541	7.704
	4	29.297	19.531	48.828	1.953	1.953
15：00-16：00	2	57.841	48.843	106.684	2.571	26.992
	3	39.948	24.485	64.433	3.866	6.443
	4	32.476	27.064	59.540	5.413	6.766
16：00-17：00	2	42.614	33.144	75.758	4.735	11.364
	3	21.825	18.849	40.675	0	4.960
	4	26.374	21.978	48.352	2.198	3.297
17：00-18：00	2	109.977	37.587	147.564	9.281	9.745
	3	58.469	21.346	79.814	3.712	5.568
	4	32.774	10.392	43.165	2.798	4.396
假日	2	45.833	36.458	82.292	4.167	9.375
	3	16.107	14.765	30.872	1.342	1.342
	4	11.628	17.442	29.070	1.163	0
合計	2	81.490	44.382	125.872	11.875	13.211
	3	41.132	19.088	60.219	4.229	4.686
	4	30.536	14.187	44.724	3.783	3.513

觀察計算二、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 2.208057-2.314026、4.067386-4.729144、2.682037-2.778783、1.422876-1.598234、7.540247-21.67749，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 2.798652-2.834798、3.18577-3.269016、3.062143-3.089341、3.017558-3.318484、3.615882-3.988054，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，尤其在汽車駕駛人的提早啟動率差異相當明顯。二、四階段汽、機車各項指標勝算比分別如表 4.8、表 4.9 所示。將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動前相比，各時段汽車闖紅燈

率的勝算比相差不大，機車則在下午離峰時略小。越線的情況則是汽車於上午 10：00-11：00 和機車於上午 8：00-9：00 時勝算比分別高達 16.252 和 20.998，汽車下午尖峰和假日更是整個小時無越線的行為發生，顯示這幾個時段越線的情況改善幅度之巨。二、四階段搶越的行為整體來說僅有略微改善，而在尖峰時段汽車的搶越率甚至較系統啟動前為高。第四階段提早啟動的情形跟第三階段類似，有數個時段整小時並無汽車提早啟動的情形發生，故亦無法計算單一小時的提早啟動率勝算比，但整體來說提早啟動的情況改善了許多。

表 4.5 各階段機車違規指標下降幅度表

時間	階 段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	3	55.1%	71.1%	60.6%	73.5%	92.8%
	4	-1.9%	82.7%	19.5%	7.5%	-15.7%
09：00-10：00	3	63.5%	71.7%	67.2%	61.1%	67.6%
	4	21.4%	28.9%	24.3%	74.1%	-3.4%
10：00-11：00	3	59.1%	75.3%	65.3%	69.6%	56.6%
	4	34.4%	-15.2%	20.8%	-26.8%	74.6%
15：00-16：00	3	30.9%	49.9%	39.6%	-50.4%	76.1%
	4	18.7%	-10.5%	7.6%	-40.0%	-5.0%
16：00-17：00	3	48.8%	43.1%	46.3%	100%	56.3%
	4	-20.8%	-16.6%	-18.9%	-	33.5%
17：00-18：00	3	46.8%	43.2%	45.9%	60%	42.9%
	4	43.9%	51.3%	45.9%	24.6%	21.0%
假日	3	64.9%	59.5%	62.5%	67.8%	85.7%
	4	27.8%	-18.1%	5.8%	13.4%	100%
合計	3	49.5%	57.0%	52.2%	64.4%	64.5%
	4	25.8%	25.7%	25.7%	10.5%	25.0%

觀察計算三、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 0.906339-0.967099、1.21456-1.495889、0.997324-1.047846、0.51727-0.622959、0.107647-2.037506，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 1.351379-1.372402、1.330266-1.374359、1.361356-1.376032、1.04734-1.194008、1.251215-1.425681，發現機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況仍較闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期微幅下降，但是汽車駕駛人的闖紅燈率卻稍微上升，違規率則無差異。三、四階段汽、機車各項指標勝算比分別如表 4.10、表 4.11 所示。將一天細分為各時段來分析，發現在

系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，各時段的五種指標其勝算比多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。

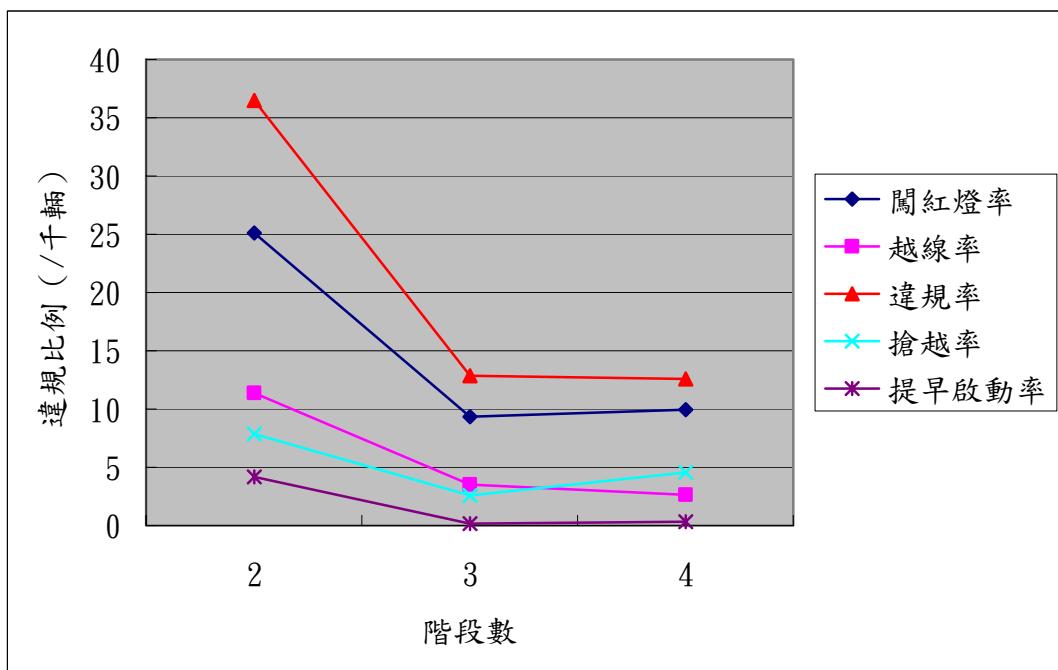


圖 4.1 汽車違規比例變化圖

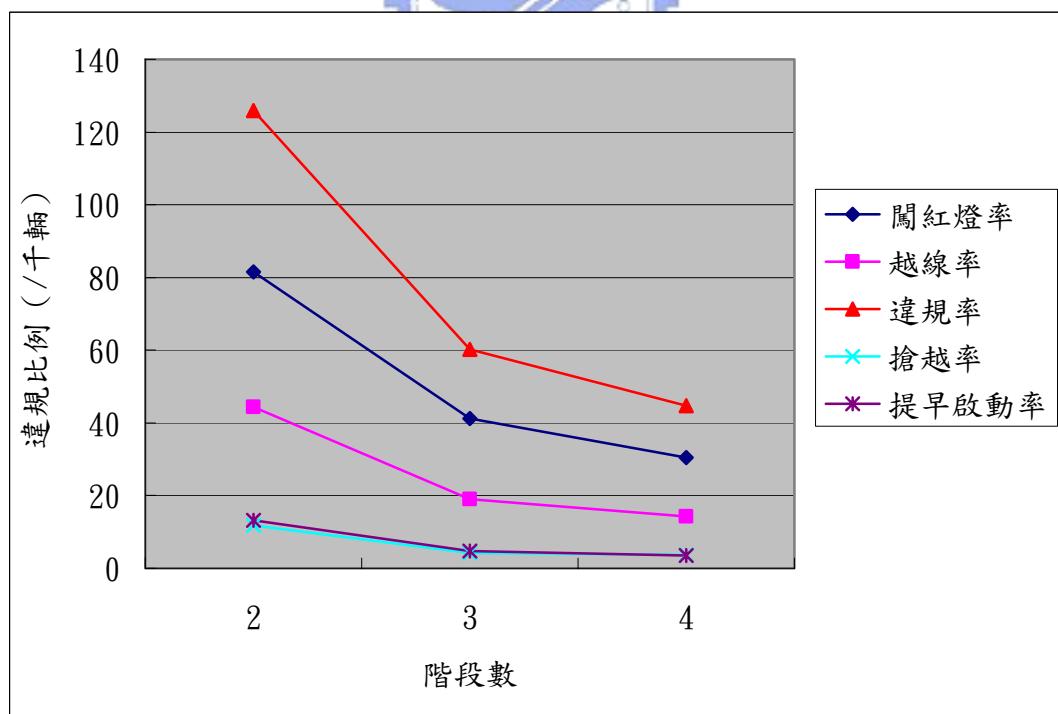


圖 4.2 機車違規比例變化圖

表 4.6 二、三階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.598	2.159	2.527	1.726	-
09：00-10：00	1.714	9.693	2.898	1.815	9.597
10：00-11：00	2.830	8.851	3.832	4.399	-
15：00-16：00	2.185	8.798	3.557	2.040	-
16：00-17：00	2.409	7.211	3.117	0.895	-
17：00-18：00	8.914	8.852	8.976	0.977	-
假日	2.173	0.257	0.994	-	-
合計	2.414	3.254	2.671	2.657	27.299

表 4.7 二、三階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.365	3.596	2.821	3.907	13.968
09：00-10：00	2.906	3.728	3.436	2.589	3.124
10：00-11：00	2.619	4.267	3.289	3.306	2.330
15：00-16：00	1.475	2.046	1.734	0.664	4.278
16：00-17：00	1.995	1.784	1.933	-	2.306
17：00-18：00	1.990	1.791	1.996	2.514	1.757
假日	2.934	2.525	2.815	3.113	7.041
合計	2.068	2.387	2.247	2.830	2.843

表 4.8 二、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.416	2.413	2.436	0.799	-
09：00-10：00	1.846	4.769	2.664	0.764	-
10：00-11：00	3.176	16.252	4.579	-	2.664
15：00-16：00	2.195	7.731	3.473	1.194	-
16：00-17：00	2.398	1.190	1.801	2.232	1.487
17：00-18：00	3.963	-	5.991	0.435	-
假日	2.039	-	2.437	3.397	-
合計	2.260	4.386	2.730	1.508	12.785

從表 4.4 至表 4.7 中可以看出在裝設闖紅燈自動照相系統後越線的改善效果大致較闖紅燈高，且對於汽車提早啟動的情形影響相當的大，明顯使得汽車提早啟動的情形受到了抑制。

表 4.9 二、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.318	20.998	3.547	4.227	12.076
09：00-10：00	3.723	5.275	4.602	10.053	3.02
10：00-11：00	4.059	3.693	4.209	2.607	9.243
15：00-16：00	1.829	1.846	1.886	0.474	4.072
16：00-17：00	1.643	1.525	1.613	2.160	3.475
17：00-18：00	3.647	3.719	3.837	3.339	2.228
假日	4.083	2.132	2.995	3.594	-
合計	2.817	3.227	3.076	3.164	3.797

表 4.10 三、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.930	1.117	0.964	0.463	-
09：00-10：00	1.077	0.492	0.919	0.421	-
10：00-11：00	1.122	1.836	1.195	-	0
15：00-16：00	1.005	0.879	0.976	0.585	-
16：00-17：00	0.995	0.165	0.578	2.493	0
17：00-18：00	0.445	-	0.667	0.445	-
假日	0.938	-	2.450	0	-
合計	0.936	1.348	1.022	0.568	0.468

表 4.11 三、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.980	5.839	1.258	1.082	0.865
09：00-10：00	1.281	1.415	1.339	3.882	0.967
10：00-11：00	1.550	0.866	1.279	0.789	3.967
15：00-16：00	1.240	0.902	1.088	0.713	0.952
16：00-17：00	0.824	0.855	0.834	0	1.507
17：00-18：00	1.833	2.077	1.923	1.328	1.268
假日	1.392	0.844	1.064	1.155	-
合計	1.362	1.352	1.369	1.118	1.336

#### 4.1.3 變異數分析

若以號誌週期為單位來蒐集每個週期的汽、機車流量和違規的數量，進行各項指標的變異數分析，兩兩階段皆以  $\alpha=0.05$  為顯著水準，表 4.12 至表 4.16 為二、三階段汽車駕駛人各項指標的變異數分析，結果顯示汽車駕駛人在闖紅燈自動照

相系統啟動使用前和闔紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期的闔紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率皆有非常顯著的差異，表示在光復路和科學園路路口闔紅燈自動照相系統啟動前後對汽車駕駛人有顯著影響，在闔紅燈自動照相系統啟動後抑制了汽車駕駛人在闔紅燈、越線、違規、搶越和提早啟動等行為。同理，以此方法分析，可整理出汽、機車駕駛在二、三階段和二、四階段、三、四階段時各項指標的變異數分析如表 4.17 至 4.22。從數據中可以看出在二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闔紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆非常顯著，而在闔紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段則無顯著差異。若二、三階段和二、四階段再由時段來細分，則汽車駕駛人在假日時行為差異較不顯著，機車駕駛人亦同。若從各項指標來看，汽、機車駕駛人不管哪兩個階段來比較，搶越率在各時段的差異性皆較其他指標不顯著，這可能是因為本路口受到上游路口過近的影響，在實驗方向號誌由黃燈轉為紅燈的這段時間到達路口的車輛通常很少甚至沒有任何車輛到達路口，以致於此路口的搶越率在單一時段內差異並不明顯。

表4.12 二、三階段汽車千輛闔紅燈率的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	24064.939	1	24064.939	23.828	<0.001
組內	337324.284		1009.953		
總和	361389.223				

表4.13 二、三階段汽車千輛越線率的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	11603.277	1	11603.277	19.163	<0.001
組內	202236.684		605.499		
總和	213839.960				

表4.14 二、三階段汽車千輛違規率的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	69088.697	1	69088.697	43.995	<0.001
組內	524505.088		1570.375		
總和	593593.785				

表4.15 二、三階段汽車千輛搶越率的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	7486.792	1	7486.792	14.730	<0.001
組內	169762.506		508.271		
總和	177249.299				

表4.16 二、三階段汽車千輛提早啟動率的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	2295.345	1	2295.345	19.223	<0.001
組內	39881.594	334	119.406		
總和	42176.939	335			

表 4.17 二、三階段汽車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.019*	0.124	0.015*	0.004**	0.159
09：00-11：00	0.013*	<0.001**	<0.001**	0.099	0.009**
15：00-17：00	0.015*	<0.001**	<0.001**	0.323	0.026*
17：00-18：00	0.002**	0.002**	<0.001**	0.679	0.013*
假日 15：30-16：30	0.051	0.216	0.723	0.001**	0.084
全部	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.18 二、四階段汽車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.036*	0.088	0.021*	0.024*	0.137
09：00-11：00	0.006**	<0.001**	<0.001**	0.124	0.007**
15：00-17：00	0.008**	<0.001**	<0.001**	0.428	0.036*
17：00-18：00	0.005**	<0.001**	<0.001**	0.483	0.011*
假日	0.325	0.044*	0.145	0.053	0.090
全部	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.003**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.19 三、四階段汽車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.690	0.940	0.716	0.096	-
09：00-11：00	0.563	0.754	0.671	0.788	0.873
15：00-17：00	0.898	0.336	0.750	0.849	0.329
17：00-18：00	0.523	0.311	0.792	0.845	-
假日	0.714	0.052	0.211	0.201	-
全部	0.651	0.643	0.821	0.116	0.796

\*表顯著；\*\*表非常顯著

#### 4.1.4 小結

根據分析，將本路口狀況整理幾項結論：

表 4.20 二、三階段機車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.007**	<0.001**	<0.001**	0.025*	0.065
09：00-11：00	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.109	0.033*
15：00-17：00	0.080	0.021*	0.021*	0.611	0.009**
17：00-18：00	0.008**	0.052	0.006**	0.241	0.291
假日	0.019*	0.079	0.011*	0.108	0.094
全部	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.002**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.21 二、四階段機車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.004**	<0.001**	<0.001**	0.018*	0.055
09：00-11：00	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.041*	0.008**
15：00-17：00	0.005**	0.016*	0.002**	0.846	0.004**
17：00-18：00	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.172	0.115
假日	0.017*	0.121	0.012*	0.104	0.060
全部	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.001**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.22 三、四階段機車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.980	0.033*	0.411	0.938	0.943
09：00-11：00	0.356	0.981	0.471	0.405	0.305
15：00-17：00	0.644	0.897	0.701	0.476	0.867
17：00-18：00	0.098	0.025*	0.038*	0.798	0.413
假日	0.701	0.558	0.912	0.927	0.331
全部	0.159	0.426	0.144	0.964	0.257

\*表顯著；\*\*表非常顯著

- 從第二階段到第三階段闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率下降的幅度皆很大，不論汽、機車多半都下降了 50% 以上，而從第三階段至第四階段時則僅大致呈現較微幅的下降趨勢，汽、機車各項指標下降幅度均在 26% 以內。
- 汽車闖紅燈的情形在紅燈的頭兩秒就約佔了整個紅燈時段的三分之一，機車則約佔了整個紅燈時段的十分之一。以一天的時段來看，則可發現早上尖、離峰時段和假日時段闖紅燈的情況明顯高於下午尖、離峰時段，機車則僅下午離峰的兩個小時闖紅燈率明顯低於其他時段。

3. 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期汽、機車駕駛人在路口的闖紅燈、越線、違規、搶越和提早啟動等情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，其中尤以汽車駕駛人的提早啟動行為差異最為明顯。而汽車駕駛人前後的行為差異大致較機車駕駛人明顯。闖紅燈率的勝算比除了汽車下午尖峰時段非常明顯的大幅下降外，其他下降幅度都較小。汽車的越線改善情況較闖紅燈的改善情況顯著。整體看來在假日的時候違規改善的幅度較小。
4. 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，尤其在汽車駕駛人的提早啟動率差異相當明顯。將一天細分為各時段來分析，發現各時段汽車闖紅燈率的勝算比相差不大，機車則在下午離峰時略小。越線的情況則是汽車於 10：00-11：00、17：00-18：00、假日和機車於上午 8：00-9：00 時改善幅度非常龐大。搶越的行為整體來說僅有略微改善，而在尖峰時段汽車的搶越率甚至較系統啟動前為高。
5. 機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況仍較闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期微幅下降，但是汽車駕駛人的闖紅燈率卻稍微上升，違規率則無差異。系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，各時段的五種指標其勝算比多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。
6. 在裝設闖紅燈自動照相系統後越線的改善效果大致較闖紅燈高，且對於汽車提早啟動的情形影響相當的大，明顯使得汽車提早啟動的情形受到了抑制。
7. 二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆非常顯著，而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段則無顯著差異。汽、機車駕駛人在假日時行為差異較不顯著。從各項指標來看，汽、機車駕駛人不管哪兩個階段來比較，搶越率在各時段的差異性皆較其他指標不顯著，這可能是因為本路口受到上游路口過近的影響，在實驗方向號誌由黃燈轉為紅燈的這段時間到達路口的車輛通常很少甚至沒有任何車輛到達路口，以致於此路口的搶越率相較於其他指標來說，在單一時段內差異並不明顯。

## 4.2 光復路二段與建功路口

### 4.2.1 樣本統計

本研究於光復路二段和建功路口觀察尚未架設闖紅燈自動照相系統、架設闖紅燈自動照相系統後尚未啟動使用前、架設闖紅燈自動照相系統後啟動使用後的

前兩星期、架設闔紅燈自動照相系統後啟動使用後兩個月等四個階段駕駛人的行為，除第一個階段僅調查假日時段的 8：00-9：00 和 14：00-15：00 外，另三個階段的調查時間均包含平常日（星期三）的 8：00 至 11：00、15：00-18：00，以及假日（星期日）的 14：00-15：00，總計於第一階段蒐集了 39 個號誌週期的資料，第二階段蒐集了 167 個號誌週期的資料，第三階段蒐集了 175 個號誌週期的資料，第四階段蒐集了 169 個號誌週期的資料，觀察的對象包括汽、機車駕駛人，於第一階段計有 2405 輛汽車及 2233 輛機車於觀察時段內抵達路口，第二階段計有 9438 輛汽車及 8752 輛機車於觀察時段內抵達路口，第三階段計有 7965 輛汽車及 7575 輛機車於觀察時段內抵達路口，第四階段計有 7847 輛汽車及 7937 輛機車於觀察時段內抵達路口，二至四階段調查資料如表 4.23 所示。

表 4.23 蒐集樣本數

時間	第二階段			第三階段			第四階段		
	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量
08：00-09：00	19	1143	1220	19	1038	1146	19	844	1195
09：00-10：00	29	1223	997	30	1074	941	30	1050	977
10：00-11：00	29	1273	986	30	1194	999	28	1112	831
15：00-16：00	27	1339	1058	30	1211	929	27	1149	839
16：00-17：00	18	1499	1317	19	988	874	19	1338	1114
17：00-18：00	19	1483	1959	19	1218	1602	19	1193	1869
假日	26	1478	1215	28	1242	1084	27	1161	1112
合計	167	9438	8752	175	7965	7575	169	7847	7937

經由計算可以得知在第一階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.02328482、越線率為 0.014553015、違規率為 0.037837838、搶越率為 0.014137214、提早啟動率為 0.0024948，第二階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.02574698、越線率為 0.009959737、違規率為 0.035706718、搶越率為 0.01663488、提早啟動率為 0.00254291，第三階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.01858129、越線率為 0.004770873、違規率為 0.023352166、搶越率為 0.012303829、提早啟動率為 0.00150659，第四階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.01694915、越線率為 0.005479801、違規率為 0.022428954、搶越率為 0.011341914、提早啟動率為 0.00089206。在第一階段時機車的平均闔紅燈率為 0.067622033、越線率為 0.078817734、違規率為 0.14643977、搶越率為 0.024630542、提早啟動率為 0.011643529，第二階段時機車的平均闔紅燈率為 0.062957038、越線率為 0.072326325、違規率為 0.13528336、搶越率為 0.021023766、提早啟動率為 0.021937843，第三階段時機車的平均闔紅燈率為 0.049768977、越線率為 0.061518152、違規率為 0.11128713、搶越率為 0.017689769、提早啟動率為 0.019273927，第四階段時機車的平均闔紅燈率為 0.039813532、越線率為

0.038427617、違規率為 0.07824115、搶越率為 0.011717274、提早啟動率為 0.010331359，數據整理如表 4.24 至表 4.27、圖 4.3 和圖 4.4。

表 4.24 各階段汽車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	23.622	9.624	33.246	17.498	2.625
	3	11.561	0	11.561	1	0
	4	9.479	5.924	15.403	5.924	1.185
09：00-10：00	2	58.872	8.178	67.048	50.695	4.088
	3	43.762	5.587	49.348	40.037	2.793
	4	52.381	4.762	57.143	48.571	2.857
10：00-11：00	2	16.496	10.998	27.494	3.142	1.571
	3	20.101	2.513	22.613	11.725	0
	4	12.590	4.496	17.086	8.094	0
15：00-16：00	2	26.139	11.949	38.088	14.937	3.734
	3	18.993	5.780	24.773	13.212	2.477
	4	16.536	6.963	23.499	10.444	0.870
16：00-17：00	2	22.682	6.004	28.686	13.342	2.001
	3	11.134	8.097	19.231	6.073	2.024
	4	8.969	5.979	14.948	4.484	0
17：00-18：00	2	13.486	8.092	21.578	6.743	2.697
	3	7.389	5.747	13.136	3.284	1.642
	4	3.353	3.353	6.706	1.676	0.838
假日	1	23.285	14.553	37.835	14.137	2.495
	2	23.004	14.885	37.889	14.208	1.353
	3	17.713	5.636	23.349	4.831	1.610
	4	18.088	6.891	24.978	3.445	0.861
合計	1	23.285	14.553	37.835	14.137	2.495
	2	25.747	9.960	35.707	16.635	2.543
	3	18.581	4.771	23.352	12.304	1.507
	4	16.949	5.480	22.429	11.342	0.892

從此六個圖表中大致可看出汽、機車駕駛人在此路口的違規情況呈現下降趨勢，從第一階段到第二階段汽車各項指標有的上升有的下降，機車各項指標幾乎皆僅小幅下降不到 10%，從第二階段到第三階段汽車各項指標均至少下降 20% 以上，機車則約下降 10-20% 之間，第三階段到第四階段汽車各項指標除提早啟動率外均下降不到 10%，機車則是仍持續下降 20% 以上。

表 4.25 各階段汽車違規指標下降幅度表

時間	階段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	3	51.1%	100%	65.2%	50.4%	100%
	4	18.0%	-	-33.2%	31.7%	-
09：00-10：00	3	25.7%	31.7%	26.4%	21.0%	31.7%
	4	-19.7%	14.8%	-15.8%	-21.3%	-2.3%
10：00-11：00	3	-21.8%	77.2%	17.8%	-273.2%	100%
	4	37.4%	-79.0%	24.4%	31.0%	-
15：00-16：00	3	27.3%	51.6%	35.0%	11.5%	33.7%
	4	12.9%	-20.5%	5.1%	21.0%	64.9%
16：00-17：00	3	50.9%	-34.9%	33.0%	54.5%	-1.1%
	4	19.4%	26.2%	22.3%	26.2%	100%
17：00-18：00	3	45.2%	29.0%	39.1%	51.3%	39.1%
	4	54.6%	41.7%	49.0%	49.0%	49.0%
假日	2	1.2%	-2.3%	-0.1%	-0.5%	45.8%
	3	23.0%	62.1%	38.4%	66.0%	-19.0%
	4	-2.1%	-22.3%	-7.0%	28.7%	46.5%
合計	2	-10.6%	31.6%	5.6%	-17.7%	-1.9%
	3	27.8%	52.1%	34.6%	26.0%	40.8%
	4	8.8%	-14.9%	4.0%	7.8%	40.8%

另外，從表 4.24 和表 4.26 中可以發現，汽車闖紅燈的情形在紅燈的頭兩秒就約佔了整個紅燈時段的三分之二，於一至四階段時紅燈頭兩秒闖紅燈的數量分別佔整個紅燈時段的 60.7%、64.6%、66.2%、66.9%，機車則分別佔了 36.4%、33.4%、35.5%、29.4%，約佔了整個紅燈時段的三分之一。以一天的時段來看，則可發現汽車於 9：00-10：00 闖紅燈的情況最為嚴重，機車亦然。其他各時段的汽、機車闖紅燈情況則差距不大，皆明顯較 9：00-10：00 時段低了許多。

#### 4.2.2 勝算比分析

因第一階段僅取得假日時段的資料，故僅觀察第一階段假日時段 14:00-15:00 時與其他階段假日同時段的勝算比，計算可得一、二階段汽車闖紅燈率勝算比為 0.998903，越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 0.957615、0.982275、0.778312、1.75853852，95%信賴區間下分別為 0.936891-1.065019、0.866095-1.058805、0.943904-1.022206、0.691597-0.8759、0.775982-3.985218，以及機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 0.975713、

1.001998、0.988289、1.347756、1.688689，95%信賴區間下分別為  
0.947969-1.004268、0.975072-1.029668、0.973468-1.003335、1.252493-1.450266、  
1.42498-2.001199。

表 4.26 各階段機車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	44.262	86.066	130.328	15.574	9.016
	3	33.159	68.063	101.222	13.089	12.216
	4	25.105	25.941	51.046	7.531	0.837
09：00-10：00	2	154.463	36.108	190.572	50.150	97.292
	3	132.837	31.881	164.718	45.696	80.765
	4	85.977	24.565	110.542	32.753	44.012
10：00-11：00	2	64.909	104.462	169.371	23.327	14.199
	3	47.047	70.070	117.117	21.021	14.014
	4	27.677	66.185	93.863	6.017	12.034
15：00-16：00	2	63.327	109.641	172.968	19.849	26.465
	3	43.057	88.267	131.324	10.764	12.917
	4	38.141	81.049	119.190	11.919	8.343
16：00-17：00	2	31.891	61.503	93.394	9.112	9.112
	3	34.325	81.236	115.561	11.442	13.730
	4	62.837	7.181	70.018	6.284	8.079
17：00-18：00	2	45.431	54.620	100.051	16.845	10.209
	3	29.963	45.568	75.531	11.236	6.242
	4	16.586	32.103	48.689	4.280	3.210
假日	1	67.622	78.818	146.440	24.631	11.644
	2	66.667	69.959	136.626	21.399	8.230
	3	45.203	57.196	102.399	15.683	7.380
	4	41.367	53.058	94.424	19.784	5.396
合計	1	67.622	78.818	146.440	24.631	11.644
	2	62.957	72.326	135.283	21.024	21.938
	3	49.769	61.518	111.287	17.690	19.274
	4	39.814	38.428	78.241	11.717	10.331

一、三階段汽車闖紅燈率勝算比為 1.304284，越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 2.552825、1.618022、2.310897、1.47736299，95%信賴區間下分別為 1.204082-1.412824、2.098399-3.10566、1.529507-1.711659、1.82709-2.922816、0.651827-3.348438，以及機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 1.472103、1.242415、1.370902、1.849773、

1.884885，95%信賴區間下分別為 1.418872-1.527332、1.203758-1.282313、1.346301-1.395952、1.684903-2.030775、1.551892-2.289328。

表 4.27 各階段機車違規指標下降幅度表

時間	階段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	3	25.11%	20.9%	22.3%	16.0%	-35.5%
	4	24.3%	61.9%	49.6%	42.5%	93.2%
09：00-10：00	3	14.0%	11.7%	13.6%	8.9%	17.0%
	4	35.3%	22.9%	32.9%	28.3%	45.5%
10：00-11：00	3	27.5%	32.9%	30.9%	9.9%	1.3%
	4	41.2%	5.5%	19.9%	71.4%	14.1%
15：00-16：00	3	32.0%	19.5%	24.1%	45.8%	51.2%
	4	11.4%	8.2%	9.2%	-10.7%	35.4%
16：00-17：00	3	-7.6%	-32.1%	-23.7%	-25.6%	-50.7%
	4	-83.1%	91.2%	39.4%	45.1%	41.2%
17：00-18：00	3	34.0%	16.6%	24.5%	33.3%	38.9%
	4	44.6%	29.5%	35.5%	61.9%	48.6%
假日	2	1.4%	11.2%	6.7%	13.1%	29.3%
	3	32.2%	18.2%	25.1%	26.7%	10.3%
	4	8.5%	7.2%	7.8%	-26.2%	26.9%
合計	2	6.9%	8.2%	7.6%	14.6%	-88.4%
	3	20.9%	14.9%	17.7%	15.9%	12.1%
	4	20.0%	37.5%	29.7%	33.8%	46.4%

一、四階段汽車闖紅燈率勝算比為 1.276793，越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 2.08541、1.509976、3.244792、2.76409849，95%信賴區間下分別為 1.176139-1.386061、1.744352-2.493152、1.42729-1.597452、2.364151-4.453469、0.747086-10.22673，以及機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 1.615077、1.345191、1.49988、1.460181、2.58325，95%信賴區間下分別為 1.55469-1.677811、1.302326-1.389466、1.472272-1.528006、1.347602-1.582165、2.041833-3.26823。從這些數據中，可以看出不論是汽、機車駕駛人，在未架設系統前與架設系統後尚未使用兩個階段相比，各項指標信賴區間幾乎都介於 0-1 之間，表示駕駛人假日行為的差異幾乎都不顯著，但未架設系統前與系統架設啟動後 2 星期或 2 個月來比，各項指標信賴區間幾乎都略大於 1，顯示闖紅燈自動照相系統啟動後會使得汽、機車駕駛人的行為小幅產生變化，讓駕駛人在闖紅燈、越線等一些違規行為傾向略微降低。

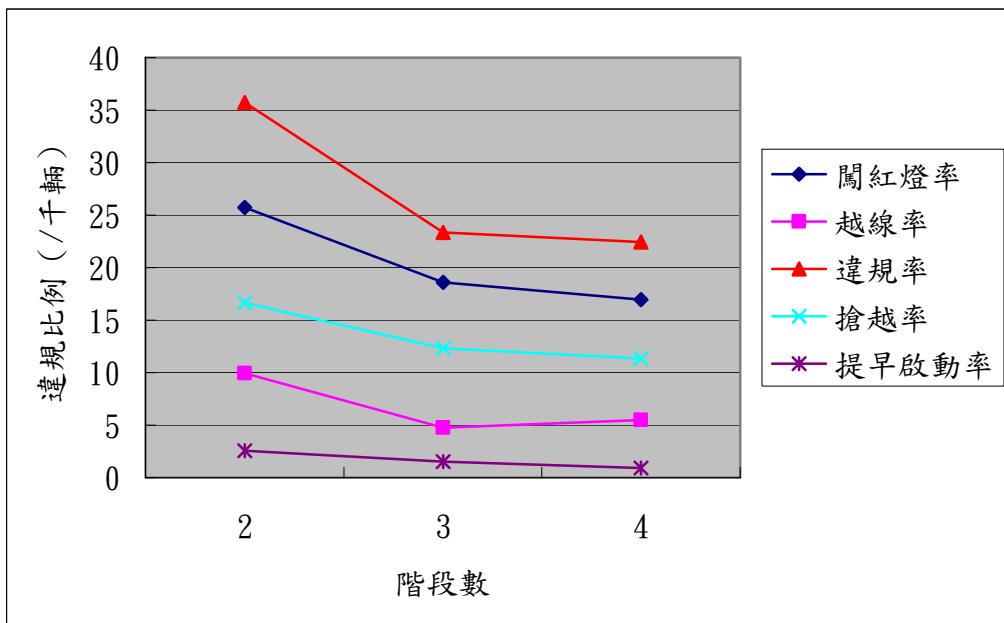


圖 4.3 汽車違規比例變化圖

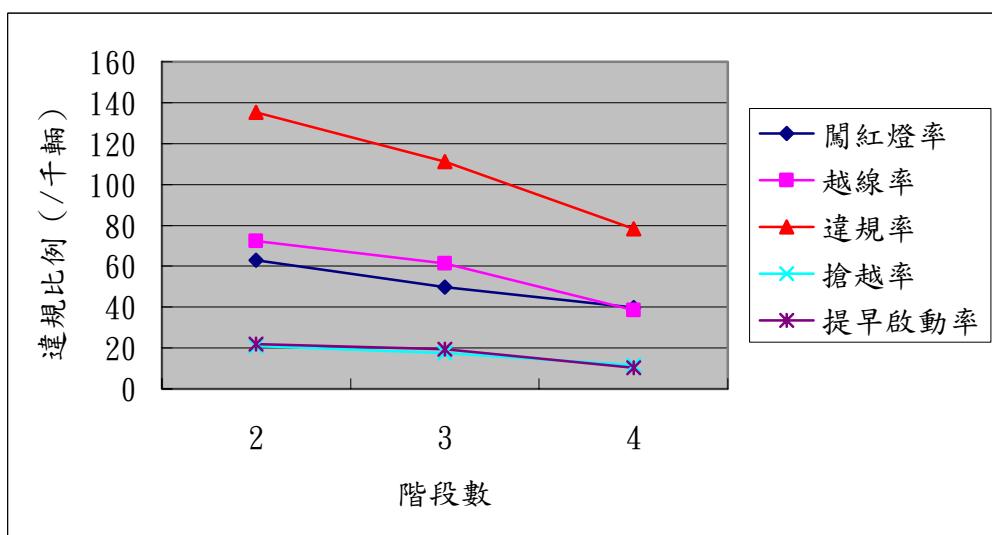


圖 4.4 機車違規比例變化圖

觀察第二階段和第三階段各項指標的差異，可得汽車闖紅燈率勝算比為 1.395831，越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 2.098555、1.548644、1.357963、1.68961122，以及機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 1.282789、1.189389、1.249359、1.192518、1.141314。二、三階段勝算比如表 4.28、表 4.29 所示。

若進一步計算求各項指標勝算比的信賴區間，可得二、三階段汽車闖紅燈率的勝算比在 95% 信賴區間下為 1.380718-1.411111，越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95 % 信賴區間分別為 2.023453-2.176444、1.535674-1.561724、1.335778-1.380517、1.494469-1.910234，這幾項指標的勝算

比 95% 信賴區間皆大於 1，顯示在第二階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率皆顯著的大於第三階段時的各項指標，即表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期汽車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。同樣地，二、三階段機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 1.276859-1.288747、1.184747-1.194048、1.246532-1.252192、1.17725-1.207984、1.127629-1.155164，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，亦表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中汽車駕駛人前後行為差異大致較機車駕駛人略微明顯。將一天細分為各時段來看，發現在闖紅燈率的勝算比方面汽車駕駛人各時段都接近 1，顯示此路口不論各時段改善幅度都不大，其中 10：00-11：00 這時段甚至呈現反效果，除這時段外，假日的改善幅度則是最小的。機車各時段改善幅度亦普遍如汽車般小，其中 16：00-17：00 甚至在系統啟動後機車闖紅燈率反而有上升的現象。此路口不論各時段違規率改善幅度都不大，除 8：00-9：00 勝算比有超過 2 外，其他皆在 2 以下。

表 4.28 二、三階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.069	-	2.940	2.036	-
09：00-10：00	1.367	1.467	1.384	1.280	1.466
10：00-11：00	0.818	4.415	1.222	0.266	-
15：00-16：00	1.386	2.080	1.559	1.132	1.509
16：00-17：00	2.061	0.740	1.506	2.213	0.989
17：00-18：00	1.836	1.411	1.657	2.060	1.644
假日	1.306	2.666	1.647	2.969	0.840
合計	1.396	2.099	1.549	1.358	1.690

表 4.29 二、三階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.350	1.289	1.331	1.193	0.736
09：00-10：00	1.193	1.138	1.194	1.103	1.227
10：00-11：00	1.406	1.548	1.537	1.112	1.013
15：00-16：00	1.503	1.272	1.383	1.861	2.077
16：00-17：00	0.927	0.741	0.788	0.794	0.661
17：00-18：00	1.541	1.210	1.361	1.507788	1.642084
假日	1.509	1.240	1.387	1.372	1.116
合計	1.283	1.189	1.249	1.193	1.141

觀察計算二、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 1.515059-1.550728、1.765705-1.887859、

1.599914-1.628034、1.449008-1.500577、2.382433-3.422075，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 1.612065-1.628684、1.941171-1.96072、1.838203-1.848042、1.782377-1.840715、2.111781-2.186104，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中機車駕駛人前後行為差異大致較汽車駕駛人略微明顯。二、四階段勝算比如表 4.30、表 4.31 所示。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動前相比，汽車闖紅燈率的勝算比除了下午尖峰時段外普遍不高，顯示僅有下午尖峰改善幅度較明顯，機車則不論各時段改善幅度均不大，其中 16：00-17：00 這時段甚至有變差的傾向。此路口不論各時段違規率改善幅度都不大，除 8：00-9：00 和 17：00-18：00 勝算比有超過 2 外，其他皆在 2 以下。

表 4.30 二、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.528	1.631	2.198	2.988	2.218
09：00-10：00	1.132	1.723	1.186	1.046	1.433
10：00-11：00	1.315	2.462	1.626	0.386	-
15：00-16：00	1.596	1.725	1.645	1.437	4.303
16：00-17：00	2.565	1.004	1.946	3.002	-
17：00-18：00	4.064	2.425	3.267	4.043	3.224
假日	1.278	2.178	1.537	4.169	1.572
合計	1.533	1.826	1.614	1.475	2.855

表 4.31 二、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.798	3.536	2.786	2.085	10.864
09：00-10：00	1.942	1.488	1.894	1.559	2.341
10：00-11：00	2.439	1.646	1.968	3.946	1.183
15：00-16：00	1.705	1.396	1.546	1.679	3.231
16：00-17：00	0.491	9.060	1.368	1.454	1.129
17：00-18：00	2.822	1.742	2.172	3.986	3.203
假日	1.655	1.343	1.518	1.083	1.530
合計	1.620	1.951	1.843	1.811	2.149

觀察計算三、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 1.08259- 1.113871、0.828547- 0.913545、1.030652- 1.053768、1.063023- 1.109202、1.353605- 2.109817，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為

1.255636- 1.270706、1.631141- 1.649454、1.470801- 1.479712、1.49164- 1.546651、1.847302- 1.918544，發現汽車駕駛人在此兩階段闖紅燈行為仍繼續微幅下降。至於機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況仍較闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期持續下降。三、四階段勝算比如表 4.32、表 4.33 所示。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，汽車各時段的五種指標其勝算比多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。機車則是各項指標仍然呈現下降的趨勢。

表 4.32 三、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.222	0	0.748	1.468	0
09：00-10：00	0.828	1.174	0.857	0.817	0.978
10：00-11：00	1.609	0.558	1.331	1.454	-
15：00-16：00	1.151	0.829	1.056	1.269	2.851
16：00-17：00	1.244	1.357	1.292	1.356	-
17：00-18：00	2.213	1.718	1.972	1.962	1.961
假日	0.979	0.817	0.933	1.404	1.871
合計	1.098	0.870	1.042	1.086	1.690

表 4.33 三、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.332	2.742	2.094	1.748	14.767
09：00-10：00	1.629	1.308	1.587	1.414	1.908
10：00-11：00	1.734	1.063	1.281	3.547	1.167
15：00-16：00	1.135	1.098	1.117	0.902	1.555
16：00-17：00	0.530	12.224	1.735	1.830	1.709
17：00-18：00	1.831	1.439	1.596	2.643	1.950
假日	1.097	1.083	1.094	0.789	1.371
合計	1.263	1.640	1.475	1.519	1.883

從表 4.28 至表 4.31 中可以看出在裝設闖紅燈自動照相系統後越線的改善效果大致與闖紅燈的改善效果接近。

#### 4.2.3 變異數分析

以號誌週期為單位來蒐集每個週期的汽、機車流量和違規的數量，進行各項指標的變異數分析，兩兩階段皆以  $\alpha=0.05$  為顯著水準，可整理出汽、機車駕駛在二、三階段和二、四階段、三、四階段時各項指標的變異數分析如表 4.34 至 4.39。

表 4.34 二、三階段汽車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.047*	0.001**	0.002**	0.051	0.075
09：00-11：00	0.028*	0.040*	0.006**	0.124	0.263
15：00-17：00	0.043*	0.283	0.040*	0.255	0.401
17：00-18：00	0.227	0.555	0.216	0.113	0.375
假日 14：00-15：00	0.489	0.033*	0.487	0.998	0.941
全	0.006**	<0.001**	<0.001**	0.033*	0.059

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.35 二、四階段汽車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.032*	0.420	0.045*	0.016*	0.462
09：00-11：00	0.078	0.048*	0.016*	0.404	0.391
15：00-17：00	0.009**	0.252	0.009**	0.050*	0.015*
17：00-18：00	0.038*	0.168	0.010**	0.021*	0.278
假日 14：00-15：00	0.690	0.106	0.463	0.364	0.694
全	0.003**	0.002**	<0.001**	0.031*	0.021*

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.36 三、四階段汽車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.779	0.019*	0.462	0.656	0.324
09：00-11：00	0.824	0.899	0.798	0.537	0.928
15：00-17：00	0.479	0.939	0.530	0.394	0.099
17：00-18：00	0.209	0.487	0.222	0.455	0.796
假日 14：00-15：00	0.833	0.708	0.977	0.495	0.737
全	0.672	0.567	0.879	0.862	0.538

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.37 二、三階段機車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.179	0.264	0.117	0.379	0.552
09：00-11：00	0.153	0.031*	0.009**	0.474	0.378
15：00-17：00	0.096	0.324	0.106	0.287	0.147
17：00-18：00	0.310	0.641	0.335	0.600	0.307
假日 14：00-15：00	0.059	0.434	0.063	0.560	0.803
全	0.010**	0.012*	<0.001**	0.180	0.211

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.38 二、四階段機車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.025*	<0.001**	<0.001**	0.079	0.012*
09：00-11：00	<0.001**	0.009**	<0.001**	0.022*	0.004**
15：00-17：00	0.823	<0.001**	0.006**	0.289	<0.001**
17：00-18：00	<0.001**	0.031*	<0.001**	0.002**	0.040**
假日 14：00-15：00	0.014*	0.055	0.007**	0.893	0.318
全	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.003**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.39 三、四階段機車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.211	<0.001**	<0.001**	0.325	0.015*
09：00-11：00	0.008**	0.474	0.005**	0.042*	0.042*
15：00-17：00	0.178	0.005**	0.111	0.937	0.173
17：00-18：00	0.078	0.217	0.063	0.041*	0.385
假日 14：00-15：00	0.658	0.166	0.146	0.653	0.470
全	0.030*	<0.001**	<0.001**	0.052	0.008**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

從數據中可以看出在二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆為顯著，且除了汽、機車駕駛人的搶越率和提早啟動率以外，其他指標  $p$  值皆小於 0.01，顯示其差異非常顯著。而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段汽車駕駛人行為各項指標無顯著差異，機車駕駛人則是各項指標仍有顯著下降的趨勢。若再由時段來細分，則汽車駕駛人在二、三階段時下午時段和假日時行為差異並無顯著差異，二、四階段時假日行為差異不顯著。機車駕駛人則在二、三階段時各時段差異大致呈現不顯著的情況，但系統啟動兩個月後則各時段均與系統啟動前呈現相當的顯著的差異。以各項指標來看，不論是汽、機車駕駛人，在搶越和提早啟動的行為上差異較沒有那麼顯著，而機車駕駛人在三、四兩階段各時段提早啟動率仍大致呈現相當顯著的差異，顯示在闖紅燈自動照相系統啟動後機車駕駛人提早啟動的行為仍持續的明顯改善。

另外，分別觀察汽、機車第一階段和二、三、四階段假日時段（14：00-15：00）的變異數分析，數據如表 4.40 所示。可以發現在假日各項指標幾乎都是不顯著，顯示假日改善的效果並不是很好。

表 4.40 第一階段與其他階段假日各項指標顯著性表

車種	階段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
汽車	一、二	0.789	0.788	0.995	0.289	0.828
	一、三	0.700	0.045*	0.531	0.525	0.761
	一、四	0.877	0.160	0.509	0.945	0.525
機車	一、二	0.838	0.841	0.798	0.237	0.390
	一、三	0.110	0.570	0.137	0.086	0.276
	一、四	0.029*	0.100	0.023*	0.191	0.066

\*表顯著；\*\*表非常顯著

#### 4.2.4 小結

根據分析，將本路口狀況整理幾項結論：

- 從第二階段到第三階段汽車各項指標均至少下降 20%以上，機車則約下降 10-20%之間，第三階段到第四階段汽車各項指標除提早啟動率外均下降不到 10%，機車則是仍持續下降 20%以上。
- 汽車闖紅燈的情形在紅燈的頭兩秒就約佔了整個紅燈時段的三分之二，機車則約佔了整個紅燈時段的三分之一。以一天的時段來看，則可發現汽車於 9：00-10：00 闖紅燈的情況最為嚴重，機車亦然。
- 不論是汽、機車駕駛人，在未架設系統前與架設系統後尚未使用兩個階段相比，各項指標信賴區間幾乎都介於 0-1 之間，表示駕駛人假日行為的差異幾乎都不顯著，但未架設系統前與系統架設啟動後 2 星期或 2 個月來比，各項指標信賴區間幾乎都略大於 1，顯示闖紅燈自動照相系統啟動後會使得汽、機車駕駛人的行為小幅產生變化，讓駕駛人在闖紅燈、越線等一些違規行為傾向略微降低。
- 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期汽、機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中汽車駕駛人前後行為差異大致較機車駕駛人略微明顯。將一天細分為各時段來看，發現在闖紅燈率的勝算比上汽車駕駛人各時段都接近 1，顯示此路口不論各時段改善幅度都不大，其中 10：00-11：00 這時段甚至呈現反效果，除這時段外，假日的改善幅度則是最小的。機車各時段改善幅度亦普遍如汽車般小，其中 16：00-17：00 甚至在系統啟動後機車闖紅燈率反而有上升的現象。此路口不論各時段違規率改善幅度都不大，除 8：00-9：00 勝算比有超過 2 外，其他皆在 2 以下。
- 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中機車駕駛人前後行為

差異大致較汽車駕駛人略微明顯。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動前相比，汽車闖紅燈率的勝算比除了下午尖峰時段外普遍不高，顯示僅有下午尖峰改善幅度較明顯，機車則不論各時段改善幅度均不大，其中 16：00-17：00 這時段甚至有變差的傾向。此路口不論各時段違規率改善幅度都不大，除 8：00-9：00 和 17：00-18：00 勝算比有超過 2 外，其他皆在 2 以下。

6. 發現汽車駕駛人在第四階段闖紅燈行為仍繼續較第三階段微幅下降。至於機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況仍較闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期持續下降。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，汽車各時段的五種指標其勝算比多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。機車則是各項指標仍然呈現下降的趨勢。
7. 裝設闖紅燈自動照相系統後越線的改善效果大致與闖紅燈的改善效果接近。
8. 二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆為顯著，且除了汽、機車駕駛人的搶越率和提早啟動率以外，其他指標差異皆非常顯著。而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段汽車駕駛人行為各項指標無顯著差異，機車駕駛人則是各項指標仍有顯著下降的趨勢。若再由時段來細分，則汽車駕駛人在二、三階段時下午時段和假日時行為差異並無顯著差異，二、四階段時假日行為差異不顯著。機車駕駛人則在二、三階段時各時段差異大致呈現不顯著的情況，但系統啟動兩個月後則各時段均與系統啟動前呈現相當的顯著的差異。以各項指標來看，不論是汽、機車駕駛人，在搶越和提早啟動的行為上差異較沒有那麼顯著，而機車駕駛人在三、四兩階段各時段提早啟動率仍大致呈現相當顯著的差異，顯示在闖紅燈自動照相系統啟動後機車駕駛人提早啟動的行為仍持續的明顯改善。另外，汽、機車駕駛人在一、二階段、一、三階段、一、四階段假日各項指標行為差異幾乎都呈不顯著。

### 4.3 經國路二段與延平路一段路口

#### 4.3.1 樣本統計

本研究於經國路二段和延平一路路口觀察架設闖紅燈自動照相系統後尚未啟動使用前、架設闖紅燈自動照相系統後啟動使用後的前兩星期、架設闖紅燈自動照相系統後啟動使用後兩個月等三個階段駕駛人的行為，三個階段的調查時間均包含平常日（星期二）的 8：00 至 11：00、15：00-18：00，以及假日（星期日）的 10：20-11：20，總計於第二階段蒐集了 184 個號誌週期的資料，第三階

段蒐集了 180 個號誌週期的資料，第四階段蒐集了 180 個號誌週期的資料，觀察的對象包括汽、機車駕駛人，於第二階段計有 5175 輛汽車及 3401 輛機車於觀察時段內抵達路口，第三階段計有 5490 輛汽車及 4227 輛機車於觀察時段內抵達路口，第四階段計有 5631 輛汽車及 3679 輛機車於觀察時段內抵達路口，調查資料如表 4.41 所示。

表 4.41 蒐集樣本數

時間	第二階段			第三階段			第四階段		
	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量
08：00-09：00	22	720	484	22	717	615	22	881	535
09：00-10：00	30	654	449	28	636	522	29	804	529
10：00-11：00	30	691	447	29	740	550	30	758	479
15：00-16：00	28	660	346	29	825	460	28	817	381
16：00-17：00	24	830	479	23	819	583	22	790	460
17：00-18：00	23	926	775	22	1048	935	21	1012	768
假日	27	694	421	27	705	562	28	569	527
合計	184	5175	3401	180	5490	4227	180	5631	3679

經由計算可以得知在第二階段時汽車的平均闖紅燈率為 0.02086957、越線率為 0.008502415、違規率為 0.029371981、搶越率為 0.01352657、提早啟動率為 0.00309179，第三階段時汽車的平均闖紅燈率為 0.00546448、越線率為 0.003825137、違規率為 0.009289617、搶越率為 0.004553734、提早啟動率為 0.0010929，第四階段時汽車的平均闖紅燈率為 0.00479489、越線率為 0.003551767、違規率為 0.008879418、搶越率為 0.003374179、提早啟動率為 0.00071035。在第二階段時機車的平均闖紅燈率為 0.096442223、越線率為 0.144369303、違規率為 0.24081153、搶越率為 0.015877683、提早啟動率為 0.047633049，第三階段時機車的平均闖紅燈率為 0.033593565、越線率為 0.114502011、違規率為 0.14809558、搶越率為 0.009226402、提早啟動率為 0.015140762，第四階段時機車的平均闖紅燈率為 0.030986681、越線率為 0.092960043、違規率為 0.12394672、搶越率為 0.004077195、提早啟動率為 0.010328894，數據整理如表 4.42 至表 4.45、圖 4.5 和圖 4.6。從此六個圖表中大致可看出汽、機車駕駛人在此路口的違規情況呈現下降趨勢，尤其從第二階段到第三階段下降的幅度很大，汽車各項指標中下降幅度最少的越線率也有下降了 55%，機車下降幅度雖較汽車小，但整體違規率也下降達到近 40%。而從第三階段至第四階段時則僅大致呈現微幅下降，汽車闖紅燈率、越線率和違規率都僅下降不到 10%，機車這幾項指標下降幅度亦不到 20%。

另外，從表 4.42 和表 4.44 中可以發現，汽車闖紅燈的情形在紅燈的頭兩秒就約佔了整個紅燈時段的三分之二，於二、三、四階段時紅燈頭兩秒闖紅燈的數

量分別佔整個紅燈時段的 64.8%、83.3%、63.3%，機車則分別佔了 16.5%、27.5%、13.2%，約佔了整個紅燈時段的十分之一強。以一天的時段來看，則可發現系統開始啟動前汽車於早上尖峰時段闖紅燈的情況較低，系統開始啟動前闖紅燈率最高的兩小時為 9：00-10：00 和 15：00-16：00。機車則是上午尖峰和下午四點過後的闖紅燈率明顯低於其他時段，系統開始啟動前闖紅燈率最高的兩小時為 9：00-10：00 和 15：00-16：00。但系統開始啟動後汽、機車駕駛人在一天的時段內闖紅燈率差異程度就變小許多了。

表 4.42 各階段汽車違規比例表

時間	階 段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	9.722	9.722	19.444	5.556	2.778
	3	5.579	4.184	9.763	5.579	0
	4	2.270	5.675	7.946	2.270	0
09：00-10：00	2	42.813	1.529	44.343	36.697	3.058
	3	6.289	1.572	7.862	6.289	0
	4	6.219	1.244	7.463	2.488	0
10：00-11：00	2	20.260	8.683	28.944	11.577	4.342
	3	4.054	4.054	8.108	2.703	0
	4	9.235	2.639	11.873	5.277	1.319
15：00-16：00	2	25.758	10.606	36.364	9.091	1.515
	3	7.273	3.636	10.909	7.273	2.424
	4	6.120	2.448	8.568	4.896	0
16：00-17：00	2	15.663	2.410	18.072	9.639	2.410
	3	3.663	4.884	8.547	3.663	0
	4	3.797	5.063	8.861	2.532	1.266
17：00-18：00	2	18.359	11.879	30.238	12.959	5.400
	3	5.725	3.817	9.542	4.771	0.954
	4	2.964	1.976	4.941	1.976	0.988
假日	2	14.409	14.409	28.818	8.646	1.441
	3	5.674	4.255	9.929	1.418	4.255
	4	8.787	7.030	15.817	5.272	1.757
合計	2	20.870	8.502	29.372	13.527	3.092
	3	5.464	3.825	9.290	4.554	1.093
	4	5.328	3.551	8.879	3.374	0.710

#### 4.3.2 勝算比分析

以勝算比來分析第二階段和第三階段各項指標的差異，可得汽車闖紅燈率勝算比為 3.879218，越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 2.23326、3.227225、2.997453、2.83465788，以及機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 3.070542、1.304857、1.824637、1.732527、3.253348。二、三階段勝算比如表 4.46、表 4.47 所示。

表 4.43 各階段汽車違規指標下降幅度表

時間	階 段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08:00-09:00	3	42.6%	57.0%	49.8%	-0.4%	100%
	4	59.3%	-35.6%	18.6%	59.3%	-
09:00-10:00	3	86.3%	-2.8%	83.4%	84.2%	100%
	4	1.1%	209%	5.1%	60.4%	-
10:00-11:00	3	80.0%	53.3%	72.0%	76.7%	100%
	4	-127.8%	34.9%	-46.4%	-95.3%	-
15:00-16:00	3	71.8%	65.7%	70%	20%	-60%
	4	15.9%	32.7%	21.5%	32.7%	100%
16:00-17:00	3	76.6%	-102.7%	52.7%	62.0%	100%
	4	-3.7%	-3.7%	-3.7%	30.9%	-
17:00-18:00	3	68.8%	67.9%	68.4%	63.2%	82.3%
	4	48.2%	48.2%	48.2%	58.6%	-3.6%
假日	3	60.6%	70.5%	65.5%	83.6%	-195.3%
	4	-54.9%	-65.2%	-59.3%	-271.7%	58.7%
合計	3	73.8%	55.0%	68.4%	66.3%	64.7%
	4	2.5%	7.1%	4.4%	25.9%	35.0%

若進一步計算求各項指標勝算比的信賴區間，可得二、三階段汽車闖紅燈率的勝算比在 95% 信賴區間下為 3.719243-4.046075，越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間分別為 2.083716-2.393537、3.144278-3.312361、2.841101-3.16241、2.263629-3.549736，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，顯示在第二階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率皆顯著的大於第三階段時的各項指標，即表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期汽車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。同樣地，二、三階段機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 3.038628-3.102791、1.298844-1.310899、1.818419-1.830876、1.658275-1.810104、3.182875-3.325382，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，亦表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相

系統啟動使用前下降。將一天細分為各時段來看，發現在闖紅燈率的勝算比上汽車駕駛人上午尖峰時段和假日都比較接近 1，顯示這兩個時段改善幅度較小，機車則是在 8：00-9：00、16：00-17：00 和假日時段改善幅度較小，其中 8：00-9：00 甚至在系統啟動後機車闖紅燈率反而有上升的現象。另由於該路口汽車提早啟動的數量較小，因此在第三階段時有許多時段整小時汽車皆無提早啟動的情況，因此無法計算單一小時的提早啟動率勝算比。

表 4.44 各階段機車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	43.388	148.760	192.149	18.595	26.860
	3	47.154	133.333	180.488	13.008	14.634
	4	35.514	125.233	160.748	1.869	16.822
09：00-10：00	2	207.127	84.633	291.759	35.635	160.356
	3	24.904	132.184	157.088	7.663	26.820
	4	39.698	88.847	128.544	3.781	0
10：00-11：00	2	100.671	143.177	243.848	15.660	31.320
	3	30.909	116.364	147.273	5.455	7.273
	4	33.403	100.209	133.612	8.351	10.438
15：00-16：00	2	130.058	124.277	254.335	14.451	17.341
	3	34.783	106.522	141.304	10.870	10.870
	4	23.622	107.612	131.234	2.625	10.499
16：00-17：00	2	58.455	169.102	227.557	6.263	31.315
	3	41.166	97.770	138.937	10.292	20.583
	4	28.261	84.783	113.043	0	15.217
17：00-18：00	2	60.645	138.065	198.710	7.742	46.452
	3	11.765	90.909	102.674	7.487	10.695
	4	16.927	62.5	79.427	3.906	9.115
假日	2	114.014	204.276	318.290	16.627	14.252
	3	56.940	138.790	195.730	10.676	17.793
	4	43.643	98.672	142.315	7.590	11.385
合計	2	96.442	144.369	240.812	15.878	47.633
	3	33.594	114.502	148.096	9.226	15.141
	4	30.987	92.960	123.947	4.077	10.329

觀察計算二、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 3.815306-4.150543、2.239488-2.584479、3.289646-3.468132、3.791635-4.326195、3.21078-5.928328，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為

3.297441-3.378741、1.63732-1.655403、2.23292-2.250987、3.623292-4.286483、4.639438-4.950133，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。二、四階段勝算比如表 4.48、表 4.49 所示。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動前相比，汽車假日闖紅燈率的勝算比明顯較其他時段接近 1，顯示假日改善幅度明顯較小，機車則在上午尖峰時較小。在上午 9：00-10：00 時汽、機車搶越的情況都非常明顯有改善，8：00-9：00 機車的搶越情況亦明顯改善。第四階段提早啟動的情形跟第三階段類似，有數個時段整小時並無汽車提早啟動的情形發生，故亦無法計算單一小時的提早啟動率勝算比，但整體來說提早啟動的情況改善了許多。

表 4.45 各階段機車違規指標下降幅度表

時間	階 段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	3	-8.7%	10.4%	6.1%	30.0%	45.5%
	4	24.7%	6.1%	10.9%	85.6%	-15.0%
09：00-10：00	3	88.1%	-56.2%	46.6%	79.8%	83.3%
	4	-59.4%	32.8%	18.2%	50.7%	100%
10：00-11：00	3	69.3%	18.7%	39.6%	65.2%	76.8%
	4	-8.1%	13.9%	9.3%	-53.1%	-43.5%
15：00-16：00	3	73.3%	14.3%	44.4%	24.8%	37.3%
	4	32.1%	-1.0%	7.1%	75.9%	3.4%
16：00-17：00	3	29.6%	42.2%	38.9%	-64.3%	34.3%
	4	31.3%	13.3%	18.6%	100%	26.1%
17：00-18：00	3	80.6%	34.2%	48.3%	3.3%	77.0%
	4	-43.9%	31.3%	22.6%	47.8%	14.8%
假日	3	50.1%	32.1%	38.5%	35.8%	-24.9%
	4	23.4%	28.9%	27.3%	28.9%	36.0%
合計	3	65.2%	20.7%	38.5%	41.9%	68.2%
	4	7.8%	18.8%	16.3%	55.8%	31.8%

觀察計算三、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 0.960606- 1.095471、0.978634- 1.185831、1.006424- 1.088441、1.233489- 1.480105、1.022776- 2.316119，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 1.069786- 1.1046、1.254846- 1.268588、1.223441- 1.233986、2.076909- 2.491305、1.412997- 1.535607，發現汽車駕駛人在此兩階段闖紅燈和越線的行為並無差異，但整體來看違規比例仍繼續略微下降。至於機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟

動使用後的兩個月路口的違規情況仍較闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期持續下降。三、四階段勝算比如表 4.50、表 4.51 所示。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，各時段的五種指標其勝算比多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。

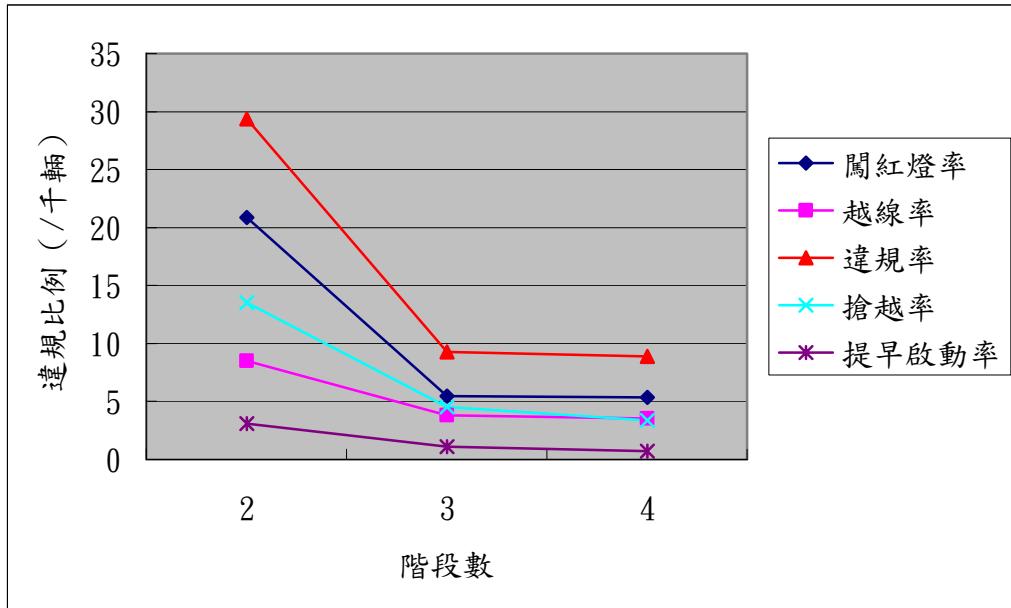


圖 4.5 汽車違規比例變化圖

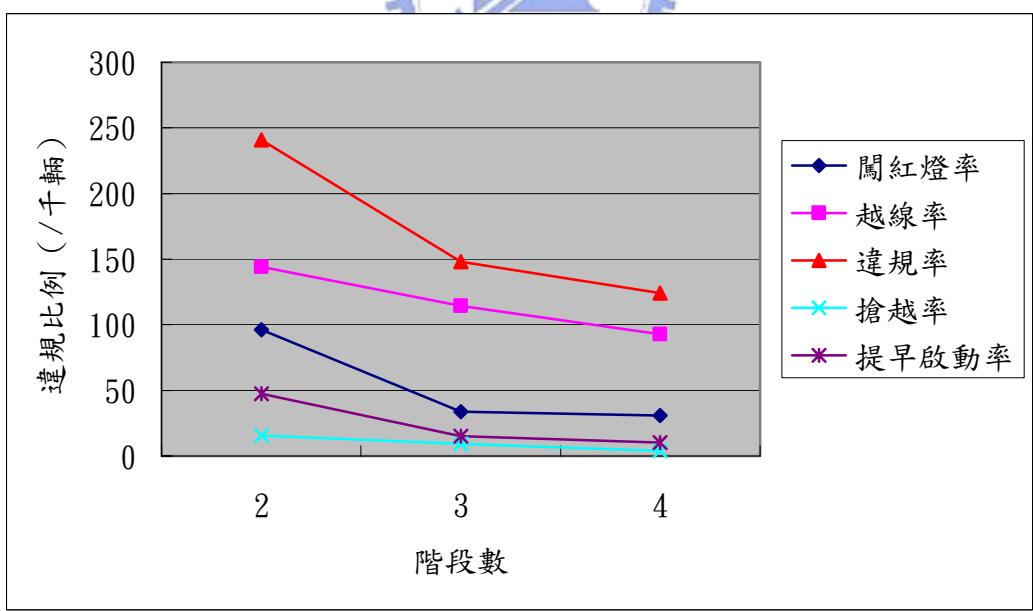


圖 4.6 機車違規比例變化圖

表 4.46 二、三階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.75	2.337	2.011	0.996	-
09：00-10：00	7.067	0.972	5.856	6.019	-
10：00-11：00	5.080	2.152	3.646	4.322	-
15：00-16：00	3.609	2.937	3.421	1.252	0.624
16：00-17：00	4.328	0.492	2.135	2.647	-
17：00-18：00	3.248	3.138	3.237	2.739	5.684
假日	2.562	3.421	2.959	6.140	0.338
合計	3.879	2.233	3.227	2.997	2.835

表 4.47 二、三階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.917	1.136	1.080	1.438	1.858
09：00-10：00	10.228	0.607	2.210	4.785	6.930
10：00-11：00	3.510	1.269	1.867	2.901	4.413
15：00-16：00	4.149	1.190	2.073	1.334	1.606
16：00-17：00	1.446	1.878	1.826	0.606	1.538
17：00-18：00	5.423	1.602	2.167	1.034	4.506
假日	2.131	1.593	1.919	1.567	0.798
合計	3.071	1.305	1.896	1.825	3.253

表 4.48 二、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	4.315	1.720	2.476	2.455	-
09：00-10：00	7.683	1.230	6.618	16.602	-
10：00-11：00	2.219	3.311	2.481	2.208	3.301
15：00-16：00	4.294	4.368	4.367	1.865	-
16：00-17：00	4.174	0.475	2.059	3.836	1.906
17：00-18：00	6.290	6.071	6.280	6.630	5.489
假日	1.649	2.065	1.846	1.645	0.820
合計	3.979	2.406	3.378	4.050	4.363

從表 4.46 至表 4.49 中可以看出在裝設闖紅燈自動照相系統後越線的改善效果大致較闖紅燈小。

表 4.49 二、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.232	1.221	1.242	10.118	1.613
09：00-10：00	6.405	0.948	2.823	10.369	-
10：00-11：00	3.239	1.500	2.091	1.889	3.065
15：00-16：00	6.179	1.177	2.258	5.572	1.663
16：00-17：00	2.135	2.197	2.311	-	2.092
17：00-18：00	3.749	2.403	2.874	1.990	5.296
假日	2.820	2.345	2.814	2.211	1.255
合計	3.338	1.646	2.242	3.941	4.792

表 4.50 三、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	2.466	0.736	1.231	2.466	-
09：00-10：00	1.011	1.265	1.054	2.538	-
10：00-11：00	0.437	1.539	0.680	0.511	0
15：00-16：00	1.190	1.487	1.276	1.489	-
16：00-17：00	0.964	0.964	0.964	1.449	0
17：00-18：00	1.937	1.935	1.940	2.421	0.966
假日	0.644	0.604	0.624	0.268	2.427
合計	1.026	1.077	1.047	1.351	1.539

表 4.51 三、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.344	1.075	1.150	7.038	0.868
09：00-10：00	0.618	1.562	1.263	2.035	-
10：00-11：00	0.923	1.182	1.120	0.651	0.695
15：00-16：00	1.489	0.989	1.089	4.176	1.036
16：00-17：00	1.476	1.170	1.266	-	1.360
17：00-18：00	0.691	1.5	1.326	1.923	1.175
假日	1.323	1.472	1.467	1.411	1.573
合計	1.087	1.262	1.229	2.275	1.473

### 4.3.3 變異數分析

以號誌週期為單位來蒐集每個週期的汽、機車流量和違規的數量，進行各項指標的變異數分析，兩兩階段皆以  $\alpha=0.05$  為顯著水準，可整理出汽、機車駕駛在二、三階段和二、四階段、三、四階段時各項指標的變異數分析如表 4.52 至

4.57。從數據中可以看出在二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆為顯著，且除了汽車駕駛人的提早啟動率和二、三階段時機車駕駛人的越線率以外，其他指標 p 值皆小於 0.01，顯示其差異非常顯著。而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段汽車駕駛人行為各項指標無顯著差異，機車駕駛人則在越線率、違規率和搶越率上仍有顯著下降的趨勢。若再由時段來細分，則汽車駕駛人在上午尖峰和下午離峰時行為差異並無顯著差異，機車駕駛人則在上午尖峰時行為的差異沒有那麼顯著。以各項指標來看，不論是汽、機車駕駛人，在提早啟動的行為上差異較沒有那麼顯著，而機車駕駛人在三、四兩階段越線率、違規率、搶越率仍呈現顯著的差異，顯示在闖紅燈自動照相系統啟動後機車駕駛人越線、違規、搶越等情況仍持續的改善。

表 4.52 二、三階段汽車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.282	0.087	0.115	0.839	0.161
09：00-11：00	<0.001**	0.315	<0.001**	<0.001**	0.036*
15：00-17：00	0.004**	0.476	0.004*	0.504	0.692
17：00-18：00	0.057	0.080	0.018*	0.173	0.178
假日 15：30-16：30	0.239	0.046*	0.045*	0.106	0.324
全	<0.001**	0.005**	<0.001**	<0.001**	0.045*

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.53 二、四階段汽車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.045*	0.364	0.101	0.259	0.161
09：00-11：00	<0.001**	0.234	<0.001**	<0.001**	0.208
15：00-17：00	0.001**	0.353	0.001**	0.082	0.314
17：00-18：00	0.012*	0.028*	0.003**	0.021*	0.190
假日 15：30-16：30	0.488	0.197	0.183	0.484	0.763
全	<0.001**	0.007**	<0.001**	<0.001**	0.041*

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.54 三、四階段汽車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.304	0.364	0.948	0.304	-
09：00-11：00	0.972	0.831	0.663	0.692	0.328
15：00-17：00	0.557	0.809	0.522	0.276	0.518
17：00-18：00	0.330	0.375	0.174	0.264	0.985
假日 15：30-16：30	0.537	0.518	0.367	0.247	0.558
全	0.612	0.877	0.966	0.327	0.864

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.55 二、三階段機車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.735	0.556	0.735	0.448	0.170
09：00-11：00	<0.001**	0.719	<0.001**	0.003**	<0.001**
15：00-17：00	<0.001**	0.042*	<0.001**	0.774	0.368
17：00-18：00	0.002**	0.022*	0.002**	0.511	0.013*
假日 15：30-16：30	0.002**	0.079	0.001**	0.224	0.515
全	<0.001**	0.017*	<0.001**	0.006**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.56 二、四階段機車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.215	0.313	0.115	0.014*	0.210
09：00-11：00	<0.001**	0.337	<0.001**	0.001**	<0.001**
15：00-17：00	<0.001**	0.033*	<0.001**	0.062	0.118
17：00-18：00	0.011*	0.002**	0.001*	0.354	0.014*
假日 15：30-16：30	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.147	0.893
全	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.57 三、四階段機車各項指標顯著性表

	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.141	0.725	0.385	0.103	0.857
09：00-11：00	0.629	0.159	0.299	0.910	0.151
15：00-17：00	0.098	0.708	0.343	0.034*	0.399
17：00-18：00	0.247	0.162	0.392	0.644	0.869
假日 15：30-16：30	0.440	0.019*	0.021*	0.702	0.410
全	0.279	0.016*	0.012*	0.041*	0.083

\*表顯著；\*\*表非常顯著

#### 4.3.4 小結

根據分析，將本路口狀況整理幾項結論：

1. 汽、機車駕駛人在此路口的違規情況呈現下降趨勢，尤其從第二階段到第三階段下降的幅度很大，汽車各項指標中下降幅度最少的越線率也有下降了 55%，機車下降幅度雖較汽車小，但整體違規率也下降達到近 40%。而從第三階段至第四階段時則僅大致呈現微幅下降，汽車闖紅燈率、越線率和違規率都僅下降不到 10%，機車這幾項指標下降幅度亦不到 20%。

2. 汽車闖紅燈的情形在紅燈的頭兩秒就約佔了整個紅燈時段的三分之二，機車則約佔了整個紅燈時段的十分之一強。以一天的時段來看，則可發現系統開始啟動前汽車於早上尖峰時段闖紅燈的情況較低，機車則是上午尖峰和下午四點過後的闖紅燈率明顯低於其他時段。但系統開始啟動後汽、機車駕駛人在一天的時段內闖紅燈率差異程度就變小許多。
3. 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期汽、機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。汽車駕駛人闖紅燈率的勝算比上午尖峰時段和假日這兩個時段改善幅度較小，機車則是在 8：00-9：00、16：00-17：00 和假日時段改善幅度較小，其中 8：00-9：00 甚至在系統啟動後機車闖紅燈率反而有上升的現象。
4. 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。系統啟動兩個月後與啟動前相比，汽車假日闖紅燈行為的改善幅度明顯較小，機車則在上午尖峰時較小。在上午 9：00-10：00 時汽、機車搶越的情況都非常明顯有改善，8：00-9：00 機車的搶越情況亦明顯改善。
5. 汽車駕駛人在三、四階段闖紅燈和越線的行為並無明顯差異，但整體來看違規比例仍繼續略微下降。至於機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況仍較闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期持續下降。系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，各時段的五種指標其勝算比多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。
6. 裝設闖紅燈自動照相系統後越線的改善效果大致較闖紅燈小。
7. 二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆為顯著，且除了汽車駕駛人的提早啟動率和二、三階段時機車駕駛人的越線率以外，其他指標差異都非常顯著。而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段汽車駕駛人行為各項指標無顯著差異，機車駕駛人則在越線率、違規率和搶越率上仍有顯著下降的趨勢。若再由時段來細分，則汽車駕駛人在上午尖峰和下午離峰時行為差異並無顯著差異，機車駕駛人則在上午尖峰時行為的差異沒有那麼顯著。以各項指標來看，不論是汽、機車駕駛人，在提早啟動的行為上差異較沒有那麼顯著，而機車駕駛人在三、四兩階段越線率、違規率、搶越率仍呈現顯著的差異，顯示在闖紅燈自動照相系統啟動後機車駕駛人越線、違規、搶越等情況仍持續的改善。

## 4.4 茄苳景觀大道觀景台路口

### 4.4.1 樣本統計

本研究於景觀大道觀景台路口觀察架設闔紅燈自動照相系統後尚未啟動使用前、架設闔紅燈自動照相系統後啟動使用後的前兩星期、架設闔紅燈自動照相系統後啟動使用後兩個月等三個階段駕駛人的行為，三個階段的調查時間均包含平常日（星期四）的 8：00 至 11：00、15：00-18：00，以及假日（星期日）的 9：00-10：00，總計於第二階段蒐集了 190 個號誌週期的資料，第三階段蒐集了 189 個號誌週期的資料，第四階段蒐集了 189 個號誌週期的資料，觀察的對象包括汽、機車駕駛人，於第二階段計有 3100 輛汽車及 458 輛機車於觀察時段內抵達路口，第三階段計有 3045 輛汽車及 553 輛機車於觀察時段內抵達路口，第四階段計有 3164 輛汽車及 404 輛機車於觀察時段內抵達路口，調查資料如表 4.58 所示。

表 4.58 蒐集樣本數

時間	第二階段			第三階段			第四階段		
	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量	週期	汽車 流量	機車 流量
08：00-09：00	27	505	46	27	483	70	28	535	50
09：00-10：00	26	305	29	27	345	27	27	529	29
10：00-11：00	28	356	27	27	349	68	27	479	39
15：00-16：00	27	366	76	27	401	81	27	381	73
16：00-17：00	27	426	52	27	480	102	27	460	67
17：00-18：00	28	740	162	27	692	171	26	768	120
假日	27	402	66	27	295	34	27	527	26
合計	190	3100	458	189	3045	553	189	3679	404

經由計算可以得知在第二階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.03354839、越線率為 0.038064516、違規率為 0.071612903、搶越率為 0.010645161、提早啟動率為 0.02483871，第三階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.00558292、越線率為 0.006239737、違規率為 0.01182266、搶越率為 0.003940887、提早啟動率為 0.00394089，第四階段時汽車的平均闔紅燈率為 0.00442478、越線率為 0.00505689、違規率為 0.009481669、搶越率為 0.003476612、提早啟動率為 0.00252845。在第二階段時機車的平均闔紅燈率為 0.159388646、越線率為 0.080786026、違規率為 0.24017467、搶越率為 0.024017467、提早啟動率為 0.058951965，第三階段時機車的平均闔紅燈率為 0.039783002、越線率為 0.039783002、違規率為 0.079566、搶越率為 0.005424955、提早啟動率為 0.028933092，第四階段時機車的平均闔紅燈率為 0.066831683、越線率為 0.032178218、違規率為 0.0990099、搶越率為 0.01980198、提早啟動率為 0.024752475，數據整理如表 4.59 至表 4.62、圖 4.7 和圖 4.8。從此六個圖表中大致可看出汽、機車駕駛人在此路口的違規情況呈現下降趨勢，尤其從第二階段到第三階段下降的幅度非常大，汽車除搶越率下降 63% 外，其他指標皆至少下降

了 80% 以上，機車各項指標亦皆下降了 50% 以上。而從第三階段至第四階段時則僅大致呈現較微幅的下降趨勢，汽車多數指標下降不到 20%，機車甚至有較前階段上升的趨勢。

表 4.59 各階段汽車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	17.822	67.327	85.149	3.960	41.584
	3	2.070	6.211	8.282	2.070	0
	4	0	6.565	6.565	0	4.376
09：00-10：00	2	65.574	55.738	121.311	16.393	36.066
	3	8.696	8.696	17.391	8.696	0
	4	2.747	5.495	8.242	2.747	0
10：00-11：00	2	70.225	42.135	112.360	16.854	28.090
	3	0	2.865	2.865	0	0
	4	2.538	2.538	5.076	0	2.538
15：00-16：00	2	35.519	24.590	60.109	19.126	16.393
	3	7.481	0	7.481	2.494	2.494
	4	4.338	8.677	13.015	4.338	4.338
16：00-17：00	2	30.516	30.516	61.033	9.390	18.779
	3	2.083	2.083	4.167	2.083	0
	4	5.505	3.670	9.174	3.670	3.670
17：00-18：00	2	20.270	18.919	39.189	8.108	18.919
	3	8.671	10.116	18.786	7.225	11.561
	4	6.775	4.065	10.840	5.420	0
假日	2	22.388	39.801	62.189	7.463	17.413
	3	10.169	13.559	23.729	3.390	10.169
	4	9.756	4.878	14.634	9.756	4.878
合計	2	33.548	38.065	71.613	10.645	24.839
	3	5.583	6.240	11.823	3.941	3.941
	4	4.425	5.057	9.482	3.477	2.528

另外，從表 4.59 和表 4.61 中可以發現，汽車於二、三、四階段時紅燈頭兩秒闖紅燈的數量分別佔整個紅燈時段的 31.7%、70.6%、78.6%，第二階段佔了約整個紅燈時段的三分之一，三、四階段更高達百分之七十以上。機車則分別佔了 15.1%、13.6%、29.6%，約佔了整個紅燈時段的十分之一強。以一天的時段來看，則可發現系統開始啟動前汽車於早上離峰時段闖紅燈的情況較其他時段高上許多，系統開始啟動前闖紅燈率最高的兩小時為 9：00-10：00 和 15：00-16：00。機車則是下午尖峰和假日的闖紅燈率略低於其他時段，但是也是非常的高，

系統開始啟動前闖紅燈率最高的兩小時為 8：00-9：00 和 10：00-11：00。系統開始啟動後汽、機車駕駛人在一天的時段內闖紅燈率差異程度就變小許多了。

表 4.60 各階段汽車違規指標下降幅度表

時間	階 段	下降幅度：(前一階段-本階段)/前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	3	88.4%	90.8%	90.3%	47.7%	100%
	4	100%	-5.7%	20.7%	100%	-
09：00-10：00	3	86.7%	84.4%	85.7%	47.0%	100%
	4	68.4%	36.8%	52.6%	68.4%	-
10：00-11：00	3	100%	93.2%	97.4%	100%	100%
	4	-	11.4%	-77.2%	-	-
15：00-16：00	3	78.9%	100%	87.6%	87.0%	84.8%
	4	42.0%	-	-74.0%	-74.0%	-74.0%
16：00-17：00	3	93.2%	93.2%	93.2%	77.8%	100%
	4	-164.2%	-76.1%	-120.2%	-76.1%	-
17：00-18：00	3	57.2%	46.5%	52.1%	10.9%	38.9%
	4	21.9%	59.8%	42.3%	25.0%	100%
假日	3	54.6%	65.9%	61.8%	54.6%	41.6%
	4	4.1%	64.0%	38.3%	-187.8%	52.0%
合計	3	83.4%	83.6%	83.5%	63.0%	84.1%
	4	20.7%	19.0%	19.8%	11.8%	35.8%

#### 4.4.2 勝算比分析

以勝算比來分析第二階段和第三階段各項指標的差異，可得汽車闖紅燈率勝算比為 6.182989，越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 6.302164、6.447359、2.719514、6.43789282，以及機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率、提早啟動率的勝算比為 4.576505、2.121248、3.656609、4.511559、2.102523。二、三階段勝算比如表 4.63、表 4.64 所示。

若進一步計算求各項指標勝算比的信賴區間，可得二、三階段汽車闖紅燈率的勝算比在 95% 信賴區間下為 5.778135-6.61621，越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95 % 信賴區間分別為 5.931971-6.695459、6.242419-6.659028、2.431351-3.041831、5.854204-7.079778，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，顯示在第二階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率皆顯著的大於第三階段時的各項指標，即表示闖紅燈自動照相

系統啟動使用後的兩星期汽車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降。

表 4.61 各階段機車違規比例表

時間	階段	闖紅燈率 (/千輛)	越線率 (/千輛)	違規率 (/千輛)	搶越率 (/千輛)	提早啟動率 (/千輛)
08：00-09：00	2	260.870	43.478	304.348	21.739	86.957
	3	85.714	42.857	128.571	0	28.571
	4	80	40	120	20	20
09：00-10：00	2	206.897	103.448	310.345	34.483	103.448
	3	0	37.037	37.037	0	0
	4	68.966	0	68.966	0	0
10：00-11：00	2	296.296	37.037	333.333	37.037	37.037
	3	29.412	29.412	58.824	14.706	14.706
	4	76.923	25.641	102.564	25.641	51.282
15：00-16：00	2	210.526	144.737	355.263	52.632	78.947
	3	74.074	12.346	86.420	0	24.691
	4	27.397	54.795	82.192	27.397	13.699
16：00-17：00	2	192.308	57.692	250	0	38.462
	3	0	39.216	39.216	0	19.608
	4	59.701	14.925	74.627	59.701	0
17：00-18：00	2	92.593	49.383	141.975	12.346	43.210
	3	35.088	46.784	81.871	11.696	40.936
	4	83.333	41.667	125	0	50
假日	2	90.909	136.364	227.273	30.303	60.606
	3	58.824	88.235	147.059	0	58.824
	4	76.923	0	76.923	0	0
合計	2	159.389	80.786	240.175	24.017	58.952
	3	39.783	39.783	79.566	5.425	28.933
	4	66.832	32.178	99.010	19.802	24.752

同樣地，二、三階段機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 4.299826-4.870988、1.96757-2.286929、3.527583-3.790354、2.9651-6.864577、1.899315-2.327473，這幾項指標的勝算比 95% 信賴區間皆大於 1，亦表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中汽車駕駛人前後行為差異大致較機車駕駛人明顯。將一天細分為各時段來看，發現在闖紅燈率的勝算比不論是汽、機車駕駛人，於下午尖峰時段和假日都比較接近 1，顯示這兩個時段改善幅度較小。而汽車在越線率和違規率的勝算比方面亦是

於下午尖峰時段和假日都比較接近 1，機車在這兩項指標則在個別時段上差異較小。另該路口在第三階段時有許多時段整個小時汽車皆無提早啟動或機車皆無搶越的情況，因此無法計算單一小時的提早啟動率或搶越率的勝算比。

表 4.62 各階段機車違規指標下降幅度表

時間	階 段	下降幅度：(前一階段-本階段) / 前一階段				
		闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08 : 00-09 : 00	3	67.1%	1.4%	57.8%	100%	67.1%
	4	6.67%	6.7%	6.6%	-	30%
09 : 00-10 : 00	3	100%	64.2%	88.1%	100%	100%
	4	-	100%	-86.2%	-	-
10 : 00-11 : 00	3	90.1%	20.6%	82.4%	60.3%	60.3%
	4	-161.5%	12.8%	-74.4%	-74.4%	-248.7%
15 : 00-16 : 00	3	64.8%	91.5%	75.7%	100%	68.7%
	4	63.0%	-343.8%	4.9%	-	44.5%
16 : 00-17 : 00	3	100%	32.0%	84.3%	-	49.0%
	4	-	61.9%	-90.3%	-	100%
17 : 00-18 : 00	3	62.1%	5.3%	42.3%	5.3%	5.3%
	4	-137.5%	10.9%	-52.7%	100%	-22.1%
假日	3	35.3%	35.3%	35.3%	100%	2.9%
	4	-30.8%	100%	47.7%	-	100%
合計	3	75.0%	50.8%	66.9%	77.4%	50.9%
	4	-68.0%	19.1%	-24.4%	-265.0%	14.4%

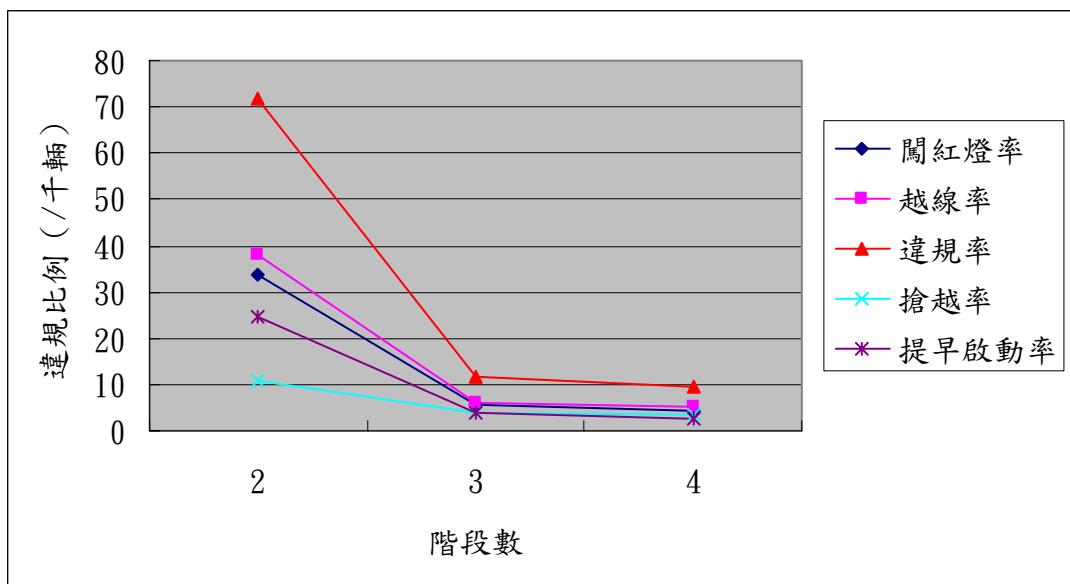


圖 4.7 汽車違規比例變化圖

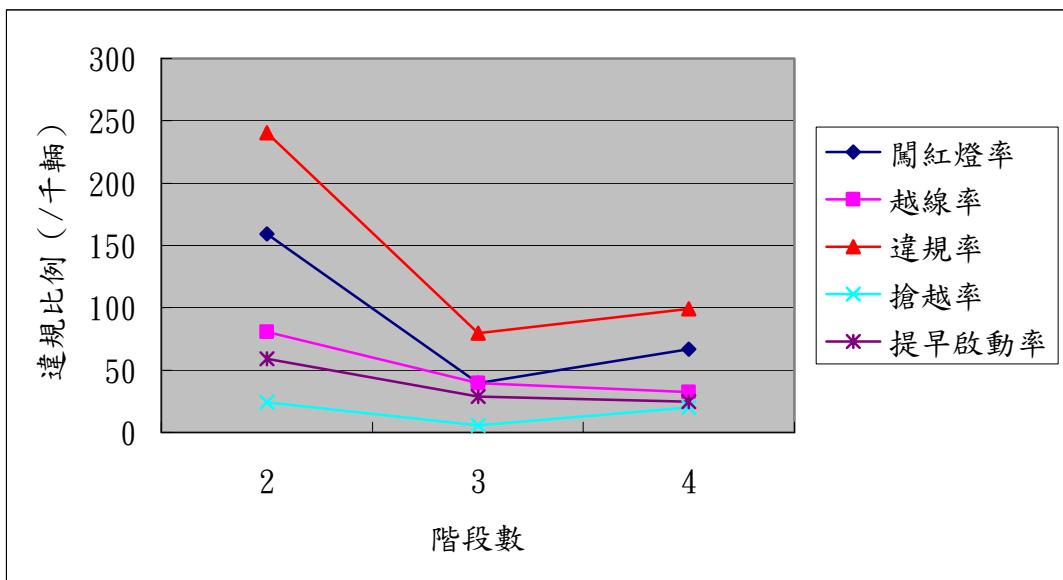


圖 4.8 機車違規比例變化圖

表 4.63 二、三階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08:00-09:00	8.746	11.550	11.146	1.917	-
09:00-10:00	8	6.729	7.800	1.9	-
10:00-11:00	-	15.308	44.051	-	-
15:00-16:00	4.886	-	8.484	7.799	6.667
16:00-17:00	15.078	15.078	15.535	4.540	-
17:00-18:00	2.366	1.887	2.130	1.123	1.649
假日	2.229	3.016	2.728	2.211	1.725
合計	6.183	6.302	6.447	2.720	6.438

表 4.64 二、三階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08:00-09:00	3.765	1.015	2.965	-	3.238
09:00-10:00	-	3	11.7	-	-
10:00-11:00	13.895	1.269	8	2.577	2.577
15:00-16:00	3.333	13.538	5.825	-	3.386
16:00-17:00	-	1.5	8.167	-	2
17:00-18:00	2.806	1.058	1.856	1.056	1.058
假日	1.6	1.632	1.706	-	1.032
合計	4.577	2.121	3.657	4.512	2.103

觀察計算二、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 7.209479-8.461439、7.25778-8.351691、

7.759829-8.368117、2.736962-3.475315、8.771937-11.51075，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95% 信賴區間下分別為 2.506177-2.79684、2.375809-2.940997、2.766643-2.990587、0.98123-1.512203、2.147785-2.836446，這幾項指標的勝算比除了機車搶越率外，其他指標 95% 信賴區間皆大於 1，表示闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦大致明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中汽車駕駛人前後行為差異大致較機車駕駛人明顯。二、四階段勝算比如表 4.65、表 4.66 所示。若將一天細分為各時段來看，發現在闖紅燈率的勝算比上汽、機車駕駛人下午尖峰時段和假日都比較接近 1，顯示這兩個時段改善幅度較小，而汽車上午離峰時段改善的幅度相當巨大，勝算比高達了 25 以上。汽車的越線行為差異則以 15：00-16：00 變化幅度較小，上午時段變化幅度最大，機車則各時段差異不大。汽車的違規率亦是上午時段差異較大，改善程度相當明顯，機車則在下午尖峰改善幅度較其他時段為低。汽車搶越的情況於下午尖峰和假日明顯較其他時段改善程度較小，假日甚至有變差的傾向。機車方面則因第四階段有許多時段整個小時皆無車輛搶越及提早啟動的行為，故無法計算單一小時的搶越率或提早啟動率的勝算比。

表 4.65 二、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	-	10.924	14.085	-	9.871
09：00-10：00	25.474	10.684	16.613	6.05	-
10：00-11：00	29.683	17.287	24.810	-	11.358
15：00-16：00	8.452	2.880	4.850	4.475	3.825
16：00-17：00	5.687	8.546	7.02	2.573	5.196
17：00-18：00	3.033	4.725	3.722	1.5	-
假日	2.324	8.456	4.465	0.763	3.615
合計	7.810	7.786	8.058	3.084	10.048

表 4.66 二、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	4.059	1.091	3.208	1.089	4.667
09：00-10：00	3.522	-	6.075	-	-
10：00-11：00	5.053	1.462	4.375	1.462	0.712
15：00-16：00	9.467	2.919	6.153	1.972	6.171
16：00-17：00	3.75	4.041	4.133	0	-
17：00-18：00	1.122	1.195	1.158	-	0.858
假日	1.2	-	3.529	-	-
合計	2.648	2.643	2.876	1.218	2.468

觀察計算三、四階段汽車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95%信賴區間下分別為 1.111126- 1.43611、1.102866- 1.383809、1.176444- 1.327837、0.955445- 1.346091、1.271781- 1.915576，機車闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的勝算比在 95%信賴區間下分別為 0.53121- 0.630007、1.100491- 1.411031、0.747236- 0.828123、0.171571- 0.424896、0.996799- 1.382535，發現汽車駕駛人在此兩階段除搶越率的行為並無明顯差異外，其他指標仍然呈現下降的趨勢。至於機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況則與闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期多數指標並無明顯差異。三、四階段勝算比如表 4.67、表 4.68 所示。若將一天細分為各時段來分析，發現在系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，各時段的五種指標其勝算比除了機車搶越率外多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。該路口由於機車流量非常小，會發生機車搶越行為的數量很少，因此機車搶越率勝算比在各時段分別來看容易出現 0 或無限大的極端值。

表 4.67 三、四階段汽車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	-	0.946	1.264	-	0
09：00-10：00	3.184	1.588	2.130	3.184	-
10：00-11：00	0	1.129	0.563	-	0
15：00-16：00	1.730	0	0.572	0.574	0.574
16：00-17：00	0.377	0.567	0.452	0.567	0
17：00-18：00	1.282	2.504	1.747	1.336	-
假日	1.043	2.804	1.637	0.345	2.096
合計	1.263	1.235	1.250	1.134	1.561

表 4.68 三、四階段機車各項指標勝算比

時間	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	1.078	1.075	1.082	0	1.441
09：00-10：00	0	-	0.519	-	-
10：00-11：00	0.364	1.152	0.547	0.567	0.276
15：00-16：00	2.84	0.216	1.056	0	1.823
16：00-17：00	0	2.694	0.506	0	-
17：00-18：00	0.4	1.129	0.624	-	0.811
假日	0.75	-	2.069	-	-
合計	0.579	1.246	0.787	0.27	1.174

從表 4.63 至表 4.66 中可以看出在裝設闖紅燈自動照相系統後闖紅燈和越線的改善效果接近。

#### 4.4.3 變異數分析

以號誌週期為單位來蒐集每個週期的汽、機車流量和違規的數量，進行各項指標的變異數分析，兩兩階段皆以  $\alpha=0.05$  為顯著水準，可整理出汽、機車駕駛在二、三階段和二、四階段、三、四階段時各項指標的變異數分析如表 4.69 至 4.74。從數據中可以看出在二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆為顯著，且除了搶越率外，其他指標  $p$  值幾乎皆小於 0.01，顯示其差異非常顯著。而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段汽車駕駛人行為各項指標無顯著差異，機車駕駛人則在闖紅燈率和搶越率上有顯著上升的趨勢，本研究推測是因為該路口機車流量極少，一個號誌週期可能只有一輛車甚至完全無機車到達該路口，使得在一個號誌週期內車輛到達路口的分配並不像其他路口那樣較平均，若第四階段機車恰好於紅燈到達的頻率明顯高於第三階段則容易造成闖紅燈率變高的現象。若再由時段來細分，則汽、機車駕駛人在下午尖峰和假日時行為差異與其他時段比較不顯著。以各項指標來看，汽車駕駛人在搶越的行為上差異較沒有那麼顯著，而機車駕駛人則在越線率和搶越率上差異較沒有其他指標顯著。

表 4.69 二、三階段汽車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.019*	<0.001**	<0.001**	0.526	<0.001**
09：00-11：00	<0.001**	0.009**	<0.001**	0.182	<0.001**
15：00-17：00	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.007**	0.005**
17：00-18：00	0.024*	0.194	0.018*	0.504	0.346
假日 09：00-10：00	0.081	0.027*	0.014*	0.356	0.172
全	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.003**	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.70 二、四階段汽車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.004**	<0.001**	<0.001**	0.148	<0.001**
09：00-11：00	<0.001**	0.010**	<0.001**	0.017*	0.003**
15：00-17：00	<0.001**	0.039*	<0.001**	0.014*	0.082
17：00-18：00	0.027*	0.045*	0.003**	0.537	0.003**
假日 09：00-10：00	0.843	0.007**	0.071	0.440	0.123
全	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.054	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

#### 4.4.4 小結

表 4.71 三、四階段汽車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.322	0.560	0.357	0.322	0.162
09：00-11：00	0.469	0.980	0.630	0.350	0.320
15：00-17：00	0.910	0.126	0.187	0.641	0.109
17：00-18：00	0.955	0.232	0.399	0.953	0.017*
假日 09：00-10：00	0.461	0.517	0.737	0.306	0.697
全	0.883	0.814	0.784	0.664	0.490

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.72 二、三階段機車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.016*	0.654	0.046*	0.290	0.101
09：00-11：00	<0.001**	0.179	<0.001**	0.376	0.044*
15：00-17：00	<0.001**	0.035*	<0.001**	0.037*	0.382
17：00-18：00	0.056	0.938	0.193	0.896	0.390
假日 09：00-10：00	0.237	0.250	0.170	0.225	0.489
全	<0.001**	0.029*	<0.001**	0.019*	0.006**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.73 二、四階段機車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.054	0.496	0.132	0.742	0.078
09：00-11：00	0.059	0.073	0.015*	0.875	0.298
15：00-17：00	<0.001**	0.107	<0.001**	0.425	0.036*
17：00-18：00	0.245	0.459	0.268	0.211	0.571
假日 09：00-10：00	0.675	0.043*	0.093	0.189	0.165
全	<0.001**	0.006**	<0.001**	0.969	0.007**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.74 三、四階段機車各項指標顯著性表

時段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
08：00-09：00	0.687	0.735	0.617	0.332	0.781
09：00-11：00	0.171	0.413	0.263	0.469	0.226
15：00-17：00	0.727	0.783	0.666	0.016*	0.195
17：00-18：00	0.037*	0.398	0.672	0.258	0.500
假日 09：00-10：00	0.486	0.286	0.901	-	0.286
全	0.044*	0.471	0.251	0.060*	0.999

\*表顯著；\*\*表非常顯著

根據分析，將本路口狀況整理幾項結論：

1. 從第二階段到第三階段下降的幅度非常大，汽車除搶越率下降 63% 外，其他指標皆至少下降了 80% 以上，機車各項指標亦皆下降了 50% 以上。而從第三階段至第四階段時則僅大致呈現較微幅的下降趨勢，汽車多數指標下降不到 20%，機車甚至有較前階段上升的趨勢。
2. 汽車紅燈頭兩秒闖紅燈的數量於第二階段佔了約整個紅燈時段的三分之一，三、四階段更高達百分之七十以上。機車則約佔了整個紅燈時段的十分之一強。以一天的時段來看，則可發現系統開始啟動前汽車於早上離峰時段闖紅燈的情況較其他時段高上許多，機車則是下午尖峰和假日的闖紅燈率略低於其他時段，但是也是非常的高。系統開始啟動後汽、機車駕駛人在一天的時段內闖紅燈率差異程度就變小許多了。
3. 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩星期機車駕駛人在路口的違規情況明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中汽車駕駛人前後行為差異大致較機車駕駛人明顯。不論是汽、機車駕駛人，闖紅燈的行為於下午尖峰時段和假日這兩個時段改善幅度較小。而汽車在越線和違規方面亦是於下午尖峰時段和假日改善幅度較小。
4. 闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月汽、機車駕駛人在路口的違規情況亦大致明顯較闖紅燈自動照相系統啟動使用前下降，而其中汽車駕駛人前後行為差異大致較機車駕駛人明顯。不論是汽、機車駕駛人，闖紅燈的行為於下午尖峰時段和假日這兩個時段改善幅度較小，而汽車上午離峰時段改善的幅度相當巨大，勝算比高達了 25 以上。汽車的越線行為差異則以 15:00-16:00 變化幅度較小，上午時段改善幅度最大，機車則各時段改善幅度差異不大。汽車的違規率亦是上午時段差異較大，改善程度相當明顯，機車則在下午尖峰改善幅度較其他時段為低。汽車搶越的情況於下午尖峰和假日明顯較其他時段改善程度較小，假日甚至有變差的傾向。
5. 汽車駕駛人在三、四階段除搶越率的行為並無明顯差異外，其他指標仍然呈現下降的趨勢。至於機車駕駛人在闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個月路口的違規情況則與闖紅燈自動照相系統啟動使用後的兩個星期無明顯差異。將系統啟動兩個月後與啟動兩星期相比，各時段的五種指標其勝算比除了機車搶越率外多數相差不大，有些顯示情況略微改善，有些則相反。該路口由於機車流量非常小，會發生機車搶越行為的數量很少，因此機車搶越率勝算比在各時段分別來看容易出現 0 或無限大的極端值。
6. 在裝設闖紅燈自動照相系統後闖紅燈和越線的改善效果接近。
7. 二、三階段和二、四階段汽、機車駕駛人整體的闖紅燈率、越線率、違規率、搶越率和提早啟動率的差異皆為顯著，且除了搶越率外，其他指標其差異皆非常顯著。而在闖紅燈自動照相系統啟動後的三、四兩階段汽車駕駛人行為各項指標無顯著差異，機車駕駛人則在闖紅燈率和搶越率上有顯著上升的趨

勢。若再由時段來細分，則汽、機車駕駛人在下午尖峰和假日時行為差異與其他時段比較不顯著。以各項指標來看，汽車駕駛人在搶越的行為上差異較沒有那麼顯著，而機車駕駛人則在越線率和搶越率上差異較沒有其他指標顯著。

## 4.5 路口綜合比較

### 4.5.1 違規比例

表 4.75 為四個路口各項指標的違規比例。從表中可以看出茄苳景觀大道觀景台路口在系統啟動前各項指標中不論是汽、機車駕駛人，違規的比例幾乎都較另外三個路口高出一截。但在系統啟動後，四個路口的汽、機車駕駛人都同樣地各項違規比例大幅下降，尤其景觀大道違規比例下降的幅度相當龐大，使得四個路口的各項指標違規比例變得相近。

而從車種來觀察，此四個路口中光復路上的兩個路口汽、機車流量相近，經國路二段與延平路一段路口和茄苳景觀大道觀景台路口則是汽車流量高於機車流量，尤其景觀大道觀景台路口機車流量更是遠小於汽車流量。但由表中可以發現，不論在哪一個路口，機車駕駛人在各項違規指標中違規比例都較汽車駕駛人為高，就算在系統啟動後機車駕駛人的違規比例仍都普遍的高於汽車駕駛人，違規比例改善的程度也多半較汽車駕駛人為小，顯見在同一個路口中機車駕駛人違規的情況較汽車駕駛人嚴重。本研究推測由於機車體型小、機動性高，因此較容易有違規行為發生，造成違規情況較汽車嚴重，而系統啟動後亦可能有部分機車駕駛人發現系統並不會拍攝機車違規或部分駕駛人會繞過感應線圈之後違規，皆使得機車違規改善效果較差。

再從搶越的情況來觀察，發現四個路口在紅燈頭兩秒搶紅燈的比例都佔整個紅燈時段很大的比例，且四個路口都是汽車駕駛人的情況尤為明顯，顯示若有闖紅燈行為發生時，汽車駕駛人多半於紅燈頭兩秒闖紅燈。而機車駕駛人若有闖紅燈的行為時亦有不小的比例是在紅燈頭兩秒時發生的。

### 4.5.2 各時段改善效果

表 4.76 和表 4.77 分別為各路口闖紅燈和越線改善效果最佳和最差的時段。在闖紅燈勝算比方面，雖然每個路口改善效果較佳和較差的時段不盡相同，但整體來說當在二、三階段和二、四階段時改善效果較佳的時段多半在離峰時段，改善效果較差的時段多半在假日或尖峰時段，雖然由於尖、離峰以及假日的觀察時數不同，同一階段一路口觀測尖峰時數 2 小時、離峰 4 小時、假日 1 小時，可能會影響將效果排序的比例，但是在觀測時數最少的假日卻每個路口汽車都佔了改善效果最差時段的前兩名，機車亦佔了最差的兩個時段不小的百分比，由此可窺知

在系統啟動後對於假日的闖紅燈改善效果較平常時段差，推測可能是由於假日時通過路口的車輛會有許多是平時較少或幾乎不曾通過該路口的外來駕駛人，因為對於道路狀況較不熟悉，不清楚該路口裝有闖紅燈自動照相系統，造成闖紅燈的傾向較高。

表 4.75 每千輛車違規比例

指標	車種	階段	光復路一段和科學園路口	光復路二段與建功路口	經國路二段與延平路一段路口	茄苳景觀大道觀景台路口
闖紅燈率	汽車	2	22.236	25.747	20.870	33.548
		3	9.331	18.581	5.464	5.583
		4	9.961	16.949	5.328	4.425
	機車	2	81.490	62.957	96.442	159.389
		3	41.132	49.769	33.594	39.783
		4	30.536	39.814	30.987	66.832
越線率	汽車	2	11.358	9.960	8.502	38.065
		3	3.518	4.771	3.825	6.240
		4	2.613	5.480	3.551	5.057
	機車	2	44.382	72.326	144.369	80.786
		3	19.088	61.518	114.502	39.783
		4	14.187	38.428	92.960	32.178
違規率	汽車	2	33.595	35.707	29.372	71.613
		3	12.850	23.352	9.290	11.823
		4	12.573	22.429	8.879	9.482
	機車	2	125.872	135.283	240.812	240.175
		3	60.219	111.287	148.096	79.566
		4	44.724	78.241	123.947	99.010
搶越率	汽車	2	6.879	16.635	13.527	10.645
		3	2.601	12.304	4.554	3.941
		4	4.572	11.342	3.374	3.477
	機車	2	11.875	21.024	15.878	24.017
		3	4.229	17.690	9.226	5.425
		4	3.783	11.717	4.077	19.802
提早啟動率	汽車	2	4.159	2.543	3.092	24.839
		3	0.153	1.507	1.093	3.941
		4	0.327	0.892	0.710	2.528
	機車	2	13.211	21.938	47.633	58.952
		3	4.686	19.274	15.141	28.933
		4	3.513	10.331	10.329	24.752

表 4.76 闖紅燈率勝算比最高和最低時段

階段	勝算比	車種	光復路一段和科學園路口	光復路二段與建功路口	經國路二段與延平路一段路口	茄苳景觀大道觀景台路口
二、三階段	最高	汽車	17：00(8.914)	08：00(2.069)	09：00(7.067)	10：00(-)
		機車	假日(2.934)	17：00(1.541)	09：00(10.228)	09：00(-)
	次高	汽車	10：00(2.830)	16：00(2.061)	10：00(5.080)	16：00(15.078)
		機車	09：00(2.906)	假日(1.509)	17：00(5.423)	16：00(-)
	次低	汽車	假日(2.173)	假日(1.306)	假日(2.562)	17：00(2.366)
		機車	17：00(1.990)	09：00(1.193)	16：00(1.446)	17：00(2.806)
	最低	汽車	09：00(1.714)	10：00(0.818)	08：00(1.75)	假日(2.229)
		機車	15：00(1.475)	16：00(0.927)	08：00(0.917)	假日(1.6)
二、四階段	最高	汽車	17：00(3.963)	17：00(4.064)	09：00(7.683)	08：00(-)
		機車	假日(4.083)	17：00(2.822)	09：00(6.405)	15：00(9.467)
	次高	汽車	10：00(3.176)	16：00(2.565)	17：00(6.290)	10：00(29.683)
		機車	10：00(4.059)	10：00(2.439)	15：00(6.179)	10：00(5.053)
	次低	汽車	假日(2.039)	假日(1.278)	10：00(10.219)	17：00(3.033)
		機車	15：00(1.829)	假日(1.655)	16：00(2.135)	假日(1.2)
	最低	汽車	09：00(1.846)	09：00(1.132)	假日(1.649)	假日(2.324)
		機車	16：00(1.643)	16：00(0.491)	08：00(1.232)	17：00(1.122)

在越線率勝算比方面，由於觀測時數同一階段一路口尖峰時數佔 2 小時、離峰 4 小時、假日 1 小時，四個路口整體來看，並未有任一時段佔改善效果最高或最低的前兩名相當大的比例，因此針對此四個路口來說，沒有一時段的越線改善效果特別的好或特別的差。



#### 4.5.3 闖紅燈行為和越線行為比較

表 4.78 為各路口在二、三階段和二、四階段的勝算比，表中可以發現在闖紅燈自動照相系統啟動前後對於改善駕駛人闖紅燈和越線都有一定的效果，但兩種行為改善幅度差異並不明顯，以汽車駕駛人來看在光復路的兩個路口系統啟動對於改善越線的行為略較闖紅燈行為效果為佳，但在經國路二段與延平路一段路口則有相反的結果，景觀大道觀景台路口則效果大約一致。從表中僅能大致看出系統啟動後對於改善駕駛人闖紅燈和越線的行為上，光復路二段與建功路口的效果較差，而茄苳景觀大道觀景台路口的效果較好。

#### 4.5.4 各指標變異數分析

表 4.79 和表 4.80 分別是汽、機車各項指標的變異數分析。表中可以清楚看到不論是哪一個路口，在系統啟動後對於改善駕駛人違規的行為效果都十分顯著，幾乎任何指標都呈非常顯著的狀況，證明闖紅燈自動照相系統確實能改變汽、機車駕駛人的行為，大幅降低駕駛人闖紅燈、越線的違規的傾向。

表 4.77 越線率勝算比最高和最低時段

階段	勝算比	車種	光復路一段和科學園路口	光復路二段與建功路口	經國路二段與延平路一段路口	茄苳景觀大道觀景台路口
二、三階段	最高	汽車	09：00(9.693)	08：00(-)	假日(3.421)	15：00(-)
		機車	10：00(4.267)	10：00(1.548)	16：00(1.878)	15：00(13.538)
	次高	汽車	17：00(8.852)	10：00(4.415)	17：00(3.138)	10：00(15.308)
		機車	09：00(3.728)	08：00(1.289)	17：00(1.602)	09：00(3)
	次低	汽車	08：00(2.159)	17：00(1.411)	09：00(0.972)	假日(3.016)
		機車	17：00(1.791)	09：00(1.138)	08：00(1.136)	17：00(1.058)
	最低	汽車	假日(0.257)	16：00(0.740)	16：00(0.492)	17：00(1.887)
		機車	16：00(1.784)	16：00(0.741)	09：00(0.607)	08：00(1.015)
二、四階段	最高	汽車	17：00(-)	10：00(2.462)	17：00(6.071)	10：00(17.287)
		機車	08：00(20.998)	16：00(9.060)	17：00(2.403)	09：00(-)
	次高	汽車	假日(-)	17：00(2.425)	15：00(4.368)	08：00(10.924)
		機車	09：00(5.275)	08：00(3.536)	假日(2.345)	假日(-)
	次低	汽車	08：00(2.413)	08：00(1.631)	09：00(1.230)	17：00(4.725)
		機車	15：00(1.846)	15：00(1.396)	15：00(1.177)	17：00(1.195)
	最低	汽車	16：00(1.190)	16：00(1.004)	16：00(0.475)	15：00(2.880)
		機車	16：00(1.525)	假日(1.343)	09：00(0.948)	08：00(1.091)

表 4.78 闖紅燈率和越線率勝算比

階段	車種	指標	光復路一段和科學園路口	光復路二段與建功路口	經國路二段與延平路一段路口	茄苳景觀大道觀景台路口
二、三	汽 車	闖紅燈	2.414	1.396	3.879	6.183
		越線	3.254	2.099 <sup>96</sup>	2.233	6.302
	機 車	闖紅燈	2.068	1.283	3.071	4.577
		越線	2.387	1.189	1.305	2.121
二、四	汽 車	闖紅燈	2.260	1.533	3.979	7.810
		越線	4.386	1.826	2.406	7.786
	機 車	闖紅燈	2.817	1.620	3.338	2.648
		越線	3.227	1.951	1.646	2.643

#### 4.5.5 系統內裝設相機與否

本研究所觀察的四個路口中，光復路一段和科學園路口以及經國路二段與延平路一段路口在系統啟動後系統內皆有裝設相機，當有車輛違規通過路口時會予以拍攝，而光復路二段與建功路口以及茄苳景觀大道觀景台路口則在系統啟動後系統內並無裝設相機，因此當有車輛違規通過路口時系統並不會將違規車輛拍攝下來。為了瞭解系統裝設相機與否是否會對駕駛人的行為產生影響，故將四個路口依裝設相機與否予以分類，比較各項指標於系統啟動後兩個月較系統啟動後兩星期下降程度，進行變異數分析。

表 4.79 汽車各項指標變異數分析

路口	階段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
光復路一段和 科學園路口	2、3	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**
	2、4	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.003**	<0.001**
光復路二段與 建功路口	2、3	0.006**	<0.001**	<0.001**	0.033*	0.059
	2、4	0.003**	0.002**	<0.001**	0.031*	0.021*
經國路二段與 延平路一段路口	2、3	<0.001**	0.005**	<0.001**	<0.001**	0.045*
	2、4	<0.001**	0.007**	<0.001**	<0.001**	0.041*
茄苳景觀大道 觀景台路口	2、3	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.003**	<0.001**
	2、4	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.054	<0.001**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.80 機車各項指標變異數分析

路口	階段	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
光復路一段和 科學園路口	2、3	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.002**	<0.001**
	2、4	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.001**	<0.001**
光復路二段與 建功路口	2、3	0.010**	0.012**	<0.001**	0.180	0.211
	2、4	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.003**	<0.001**
經國路二段與 延平路一段路口	2、3	<0.001**	0.017*	<0.001**	0.006**	<0.001**
	2、4	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**
茄苳景觀大道 觀景台路口	2、3	<0.001**	0.029*	<0.001**	0.019*	0.006**
	2、4	<0.001**	0.006**	<0.001**	0.969	0.007**

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.81 為各路口各項指標在二、四階段下降的幅度表，根據表中下降幅度將路口分為兩類做變異數分析，可得各項指標二、四階段在有無裝設相機的路口是否有呈現顯著的差異，如表 4.82 所示，發現以汽車駕駛人和機車駕駛人各別來看各項指標幾乎均無顯著差異，整體來看各項指標亦無顯著差異。再看表 4.81 為各路口各項指標在三、四階段下降的幅度表，根據表中下降幅度將路口分為兩類做變異數分析，可得各項指標三、四階段在有無裝設相機的路口是否有呈現顯著的差異，如表 4.82 所示，發現以汽車駕駛人和機車駕駛人各別來看各項指標均無顯著差異，整體來看各項指標亦無顯著差異。由表 4.82 和表 4.84 來看，可知該路口系統內是否真有裝設相機在系統啟動兩個月後並不會顯著的造成不同效果。

表 4.81 各項指標二、四階段下降幅度表

路口	車種	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
光復路一段和 科學園路口	汽車	55.2%	77.0%	62.6%	33.5%	92.1%
	機車	62.5%	68.0%	64.5%	68.1%	73.4%
光復路二段與 建功路口	汽車	34.2%	45.0%	37.2%	31.8%	64.9%
	機車	36.8%	46.9%	42.2%	44.3%	52.9%
經國路二段與 延平路一段路口	汽車	74.5%	58.2%	69.8%	75.1%	77.0%
	機車	67.9%	35.6%	48.5%	74.3%	78.3%
茄苳景觀大道 觀景台路口	汽車	86.8%	86.7%	86.8%	67.3%	89.8%
	機車	58.1%	60.2%	58.8%	17.6%	58.0%

表 4.82 各項指標二、四階段有無裝設相機下降幅度變異數分析

車種	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
汽車	0.891	0.946	0.882	0.878	0.670
機車	0.248	0.930	0.655	0.099	0.029*
合計	0.423	1.000	0.687	0.170	0.182

\*表顯著；\*\*表非常顯著

表 4.83 各項指標三、四階段下降幅度表

路口	車種	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
光復路一段和 科學園路口	汽車	-6.7%	25.7%	2.2%	-75.8%	-113.5%
	機車	25.8%	25.7%	25.7%	10.5%	25.0%
光復路二段與 建功路口	汽車	8.8%	-14.9%	4.0%	7.8%	40.8%
	機車	20.0%	37.5%	29.7%	33.8%	46.4%
經國路二段與 延平路一段路口	汽車	2.5%	7.1%	4.4%	25.9%	35.0%
	機車	7.8%	18.8%	16.3%	55.8%	31.8%
茄苳景觀大道 觀景台路口	汽車	20.7%	19.0%	19.8%	11.8%	35.8%
	機車	-68.0%	19.1%	-24.4%	-265.0%	14.4%

表 4.84 各項指標三、四階段有無裝設相機下降幅度變異數分析

車種	闖紅燈率	越線率	違規率	搶越率	提早啟動率
汽車	0.154	0.537	0.384	0.565	0.406
機車	0.460	0.601	0.573	0.429	0.914
合計	0.612	0.738	0.727	0.484	0.321

\*表顯著；\*\*表非常顯著