

Plano e Procedimento da Garantia de Qualidade para Projecto de Engenharia

Obras da Instalação de Sinalização Vertical Rodoviária

1. Generalidades e Campo de Aplicação

A presente secção aplica-se no controlo de qualidade de obras da instalação de sinalização vertical rodoviária, onde consiste, principalmente, os tipos de fixação como por uma coluna, por duas colunas, cantilever, pórtico e anexado. De acordo com o tipo de material, tipo de revestimento, forma de material e forma de execução podem ser resumido :

Tipo de Material

- ✓ Metal ;
- ✓ Aço inoxidável ;
- ✓ Liga de alumínio ;
- ✓ Resina sintética ;

Tipo de Revestimento

- ✓ Galvanizado ;
- ✓ Galvanizado a quente ;
- ✓ Revestido (película reflexiva, pintura reflectora e dispositivo reflector) ◦

Forma de Material

- ✓ Perfis moldados (universal tipo I – UB, universal tipo H – UC, viga leve tipo I, pilarete universal tipo H– UBP, etc.), perfis ocas (perfis circulares ocas – CHS, perfis quadrangulares ocas – SHS, e perfis rectangulares ocas – RHS), barras de aço, perfis de aço, perfis de aço em T e chapas de aço, etc ;
- ✓ Elementos e chapas de alumínio ;
- ✓ Colunas de perfis de alumínio, rebites escareados e abraçadeiras com parafuso [35] ;
- ✓ Parafusos ordinários e de alta resistência, porcas, anilhas e pregos ;
- ✓ Tubos de aço galvanizado de serviços de incêndio ou abastecimento de água ;
- ✓ Plásticos, chapas de PVC rígido ou fibra de vidro, etc.

Forma de Execução/Instalação da Sinalização Vertical

- ✓ Ligações soldadas ;
- ✓ Ligações aparafusadas ◦

Todos os requisitos básicos devem estar de acordo com o projecto, normas e regulamentos relativos. Em relação a instalação de sinalização vertical de grandes estruturas rodoviárias como estrutura de pórtico, e outras estruturas de suporte, fundações e pavimentos podem ser consultado Plano e Procedimento da Garantia de Qualidade de Obras de Estruturas de Aço, Obras de Betão Armado, Obras de Fundação Superficial, Obras de Terraplenagens, Obras de Pavimento Betuminoso e Obras de Pavimento em Betão.

2. Requisitos dos Documentos de Garantia de Qualidade de Projecto de Engenharia

Os documentos abaixo referidos devem ser submetidos de acordo com as fases da execução (antes, durante e na recepção) da parede diafragma para fim de aprovação ou de registo.

Antes da instalação/execução

- ✓ Catálogo do produto (incluindo a referência, características e especificações técnicas do produto);
- ✓ Certificado de origem de fabricação do material, incluindo dimensão, peso, propriedades mecânicas e propriedades químicas, etc;
- ✓ Certificado de fabricação do produto/material (certificado de qualidade) e relatório de inspeção;
- ✓ Relatório do ensaio da placa de sinalização (se necessário) (incluindo propriedades da cor, propriedades de reflexão, propriedades de impacto, durabilidade contra corrosão por salinidade vaporizada, durabilidade contra condições climatéricas, adesão entre a superfície e base da placa de sinalização, adesão entre a pintura e película reflexiva) ;
- ✓ Deve submeter cálculos justificativos (se necessário) sobre a dimensão da coluna, das ligações, das fundações de acordo com o impacto de vento no local, a dimensão da placa e tipo de estrutura de suporte. No caso de contacto ou ligação com metais diferentes, deve instalar de forma apropriada, junta de isolamento ou outras medidas anti-corrossivas de modo prevenir o efeito electroquímico, factores de expansão térmica ou reacções químicas que podem causar acções corrosivas ou danos a placas;
- ✓ Certificado da qualidade do material de betão (incluindo certificado de produção de cimento, dos agregados, de adjuvantes, de aditivos, de água de amassadura), relatório de mistura do betão ;
- ✓ Método de execução/instalação;
- ✓ Certificados de qualificação dos trabalhadores de execução (certificado dos soldadores, avaliação da qualidade da soldadura, etc.);
- ✓ Método de inspeção.

Durante o processo da construção ou durante a recepção

- ✓ Registos e relatórios do ensaio do material/tratamento de superfície;
- ✓ Registos de instalação/execução;
- ✓ Relatórios de ensaio da instalação ou recepção (incluindo inspeção visual de soldadura, ensaio não-destrutivo de soldadura, relatórios do aperto de parafusos, relatórios do coeficiente de retroreflexão da superfície da sinalização vertical, etc)

3. Inspeção, Ensaio e Recepção

Os itens para a inspeção de obras da instalação de sinalização vertical rodoviária representam-se no quadro seguinte:

Quadro dos Itens para Inspeção do Material de Sinalização Vertical Rodoviária					
Objectivos	Controlo do Material	Controlo de Execução	Frequência da Inspeção	Norma a Cumprir	Nota
Qualidade Visual da Placa de Sinalização ¹	✓		Amostragem	a	
Qualidade do Material da Coluna, Placa da Base e Ligações ²	✓		Amostragem	a	
Qualidade Visual e Dimensional da Placa de Sinalização Vertical e Espessura da Placa de Base ³		✓	Amostragem	a, d, e	
Fonte e Dimensão de Caracteres Chineses, Números, Caracteres Latina		✓	Amostragem	a, e	
Inspeção do Equipamento		✓	Antes de Execução / Instalação	a, c	
Qualidade de Instalação ⁴		✓	Amostragem	a	
Qualidade de Ligações Soldadas	Identificação do Soldador		✓	Se Necessário ❶	a
	Qualificação do Soldador		✓	Se Necessário ❶	a, b
	Material do Eléctrodo	✓	✓	Se Necessário ❶	a, b, c
	Condições Ambientais para Soldadura		✓	Se Necessário ❶ Antes da Execução	a, b
	Qualidade Visual da Soldadura		✓	Se Necessário ❶	a, b
Qualidade de Ligações Aparafusadas	Qualidade Visual do Furo de Parafuso		✓	Se Necessário ❶	a, b, c
	Qualidade Visual da Ligação Aparafusada		✓	Se Necessário ❶	a, b
	Qualidade do Aperto de Parafuso		✓	Se Necessário ❶	a, b, c
Qualidade Visual da Pintura		✓	Amostragem	a, b, c	

Nota: Método de Inspeção

1 –Qualidade Visual da Placa de Sinalização

A placa de sinalização deve estar livre de defeitos como fissuras, riscos visíveis, danos, cores irregulares, bolhas, etc.

2 –Qualidade do Material da Coluna, Placa da Base e Ligações

O material da coluna, placa da base e ligações devem estar de acordo com os requisitos do projecto. No caso não estiverem especificado, devem respeitar os seguintes requisitos :

- Em relação ao material de aço, tubos sem costura acabados a quente devem estar de acordo com

os requisitos de BS6323-3[15], secções laminadas a quente devem estar de acordo com os requisitos de BS4-1[16], perfis de ângulo laminados a quente devem estar de acordo com os requisitos de BS4848-4[17], estruturas de aço soldáveis devem estar de acordo com os requisitos de BS4360[18]. Os tubos de aço galvanizado para abastecimento de água devem estar de acordo com os requisitos de BS1387[33].

- O material de liga de alumínio deve estar de acordo com os requisitos de BS EN 485[19] · BS EN 754[20] e EN AW-6082 T6 de BS EN 755[21] EN AW-6082 T6 · Classe T651 e T62, o revestimento de protecção deve estar de acordo com a classe de anodização AA25[9] ou devem ser compostos por alumínio 6061-T6 e revestimentos de protecção semelhantes, satisfazendo os requisitos do padrão GB/T 5237 [30].
 - O sistema de parafusos, pregos, anilhas, rebites e rebites escareados devem estar de acordo com os requisitos [9] de BS4190[23] · BS4933[24] · BS4320[25] · BS4620[26] · BS1473[27] · GB/T116[36] · GB/T869[37].
 - O material de aço inoxidável deve ser da classe S316 e os parafusos de aço inoxidável e anilhas devem estar de acordo com os requisitos de ISO3506[32] A4, cujos parafusos não devem ser menores do que padrão M6, ou seja, o seu diâmetro nominal não deve ser inferior a 6mm .
 - As abraçadeiras fivela devem ser de aço inoxidável.
 - A coluna pode ser constituída por perfis de alumínio ou perfis de aço. O material utilizado para a coluna deve ser do mesmo tipo que a base do sinal, de modo a evitar desgaste mecânico ou corrosão electroquímica devido à diferença de desempenhos entre a base do sinal e a coluna. As colunas de alumínio devem ser constituídas por perfis prensados a quente em liga de alumínio, cujas propriedades devem satisfazer os requisitos do padrão GB/T6892 [38]. As colunas de aço devem ser constituídas por perfis de aço, cuja qualidade deve satisfazer os requisitos do padrão GB/T6725 [39]. Os perfis de aço devem ser tratados com processos anti-corrosão, tal como galvanização a quente, cuja qualidade de anti-corrosão deve satisfazer os requisitos do padrão GB/T18226 [40].
 - Os rebites utilizados para sinalização devem ser rebites escareados, cuja forma deve satisfazer os requisitos do padrão GB/T869 [37], o diâmetro não deverá ser inferior a 4 mm, e o material deve satisfazer os requisitos do padrão GB/T3196 [41] que deve corresponder, tanto quanto possível, ao material utilizado na base do sinal e na coluna.
- 3 - Qualidade Visual e Dimensional da Placa de Sinalização Vertical e Espessura da Placa de Base
A qualidade visual e dimensional da placa de sinalização vertical e espessura da placa de base devem estar de acordo com os requisitos de projecto. No caso não forem especificado, os requisitos de JT/T279 [11] devem ser respeitado. Geralmente, a tolerância dimensional é de ± 5 mm, para caso onde a dimensão é superior a 1.2m, a tolerância é de $\pm 0.5\%$. A placa de base de sinalização vertical em alumínio deve ter uma espessura mínima de 3.0mm.
- 4 - Qualidade de Instalação
A verticalidade da coluna, a dimensão de fundações, a profundidade encastrada no solo, a altura (a partir da base até a altura livre do pavimento) da coluna, ligações entre a placa e coluna, ligações da placa devem estar de acordo com os requisitos do projecto. Se não forem especificados, é recomendado o controlo de uma tolerância de ± 3 mm/m para a coluna, -50mm até +100mm para a profundidade (embebida), +100mm para a altura(a partir da base até a altura livre do pavimento) da coluna e a distância entre a borda interna da placa e a borda estrada.

Frequência da Inspeção

- ① - No caso em que os resultados tenham relevantes interesses relativos aos requisitos do projecto ou da construção; ou os resultados / parâmetros tenham grande influência no projecto ou qualidade, deve ter especial consideração.

Norma a Cumprir

- a - Especificações Técnicas do Projecto / Cadernos de Encargos
- b - Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, REAE [1]
- c - Fornecedor do Produto / Guia das Especificações do Fornecedor
- d - Placa de Sinalização Vertical da Estrada, JT/T 279 [11]
- e - Regulamento de Trânsito Rodoviário em vigor [31]

Inspeção, Ensaio e Recepção (Cont.)

Os itens para o ensaio e recepção da instalação de sinalização vertical rodoviário representam-se no quadro seguinte:

Quadro dos Itens para Ensaio e Recepção da Instalação de Sinalização Vertical Rodoviário							
Objectivos	Propriedades do Material	Verificação da Qualidade da Camada do Revestimento	Verificação da Qualidade da Instalação / Posição de Ligação	Frequência Recomendada de Ensaio	Norma a Cumprir	Critério de Aceitação	Nota
Ensaio da Recepção do Material de Aço da Coluna ¹	✓			Cada Lote ①	a, b, c, d	i	
Ensaio de Resistência à Tracção dos Parafusos	✓			Se Necessário ②	a, b	i	
Ensaio do Material de Alumínio ²	✓	✓		Amostragem	a, j	vii	No Mín. 1
Ensaio da Espessura da Galvanização da Coluna ³		✓		Cada Lote ③	a, b, e	i	
Ensaio da Uniformidade da Galvanização da Coluna ⁴		✓		Cada Lote ③	a, b, e	i	
Ensaio de Espessura da Película Seca do Revestimento ⁵		✓		Cada Lote ④	a, b, n, o	ii	
Ensaio Não-Destrutivo de Ligações Soldadas			✓	Se Necessário ②	a, b, f, g, h	iii	
Ensaio de Resistência à Tracção dos Chumbadores no Local ⁶			✓	Se Necessário ②	a, b, i	iv	
Ensaio de Resistência à Compressão de Fundações da Coluna ⁷	✓			Amostragem	k	v	No Mín. 1
Ensaio de Retroreflexão da Superfície da Sinalização Vertical ⁸	✓			Cada Lote ⑤	a, l ou p	vi	
Ensaio de Propriedades da Cor da Sinalização Vertical	✓			Se Necessário ②	a, l ou m	i	

Nota: Método de Inspeção

1 – Ensaio da Recepção do Material de Aço da Coluna

O ensaio de tensão do material de aço deve ser realizado após a extracção de amostra, e os métodos de ensaio devem estar de acordo com os requisitos de EN10002. Quando o certificado do material de aço não contém informações sobre os agentes químicos e o impactos de absorção, deve ser realizado o ensaio de impacto de Charpy e as análises químicas. O método de ensaio de impacto deve estar de acordo com os requisitos de EN10045.

2 – Ensaio do Material de Alumínio

O material de alumínio é utilizado na placa de base e coluna de sinalização vertical, onde o controlo de qualidade inclui ensaio de resistência à tracção e ensaio de espessura da película seca do revestimento, etc. O ensaio de espessura da película seca pode ser determinada através do medidor de espessura. A amostragem deve ser feita para cada lote, 20 pontos, com uma área aproximada de 1cm² e 3 vezes de medição, tendo um total de 60 vezes de medição para a determinação a espessura do lote e a espessura média [30].

- 3 – Ensaio da Espessura da Galvanização da Coluna
O ensaio consiste em avaliar a espessura dos acessórios gerais de galvanização a quente.
- 4 – Ensaio da Uniformidade da Galvanização da Coluna
O ensaio aplica-se a avaliação de uniformidade dos acessórios gerais de galvanização a quente, tubos gerais galvanizados para serviços de incêndio ou abastecimento de água.
- 5 – Ensaio de Espessura da Película Seca do Revestimento (Aplicável ao Revestimento com Base em Material Metálico)
O medidor de espessura permite verificar a espessura seca de cada camada de revestimento, sendo uma avaliação fundamental para recepção dos trabalhos de pintura. Deve ser seleccionado para cada zona, 50 pontos de medição, tendo o critério de aceitação como o valor médio destas medições.
- 6 – Ensaio de Resistência à Tracção dos Chumbadores no Local
O ensaio consiste em seleccionar chumbadores em diferentes localizações para a verificação da força de tracção e a sua confiabilidade. Deve ser seleccionado (de modo aleatório) 3 chumbadores para verificação através de um equipamento de tracção, aplicando uma carga de acordo com os requisitos do projecto ou de acordo com a recomendação do fabricante, no fim de garantir que o chumbador não se encontra danificado, deslocado ou deformado.
- 7 – Ensaio de Resistência à Compressão de Fundações da Coluna
Para o ensaio de resistência à compressão de betão, deve ser seleccionada para cada conjunto, 3 amostras ou mais, com cura de 28 dias para a verificação, tendo o critério de aceitação como o valor médio destas medições. No caso necessário (avaliado pela supervisão), pode ser seleccionado para cada conjunto, amostras com cura mais cedo ou mais tarde para avaliação e referência.
- 8 – Ensaio de Retroreflexão da Superfície da Sinalização Vertical
O ensaio de retroreflexão da superfície da sinalização vertical é realizado com o auxílio de retroreflectómetro para a verificação do coeficiente de retroreflexão[12].

Frequência Recomendada de Ensaio

- ❶ – A frequência do ensaio ao elemento de aço pode ser consultado no artigo 86 de Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios e de acordo com os requisitos de especificações técnicas. De acordo com o regulamento, deve ser seleccionada pelo menos uma amostra por cada 40 toneladas ou fracção de cada secção, com a mesma espessura do mesmo vazamento. A <<mesma espessura>> indica secções idênticas com uma variação de espessura que não exceda 5mm. As amostras devem ser seleccionados de secções escolhidas aleatoriamente em obra.
- ❷ – No caso em que os resultados tenham relevantes interesses relativos aos requisitos do projecto ou da construção; ou os resultados / parâmetros tenham grande influência no projecto ou qualidade, deve ter especial consideração.
- ❸ – A frequência do ensaio ao elemento galvanizado pode ser consultado no artigo 90 do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, onde deve ser executado um ensaio de espessura por cada 20 toneladas de material ou por cada entrega, conforme o menor; deve ser executado um ensaio de uniformidade do revestimento por cada 100 toneladas, ou por cada entrega, conforme o menor.
- ❹ – É recomendado a realização do ensaio para cada fase/camada de revestimento ou de acordo com os requisitos de especificações técnicas, onde para cada lote de recepção deve realizar um ensaio de espessura. Considera-se o lote de recepção para os trabalhos de pintura na mesma zona e ao mesmo tempo.
- ❺ – É recomendado a realização do ensaio para placa de sinalização ou de acordo com os requisitos de especificações técnicas. Deve realizar no mínimo 1 ensaio do coeficiente retroreflexão para cada tipo do mesmo lote de recepção. A quantidade de cada lote de recepção deve ser de acordo com a função, data de entrega e tempo de execução, etc.

Norma a Cumprir

- a – Especificações Técnicas do Projecto / Cadernos de Encargos
- b – Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, REAE [1]
- c – EN10002 [2]
- d – EN10045 [3]
- e – BS729 [4]
- f – BS5135 [5]
- g – BS EN25817 [6]

- h - AWS D1.1 [7]
 - i - BS5080 [10]
 - j - Fornecedor do Produto / Guia das Especificações do Fornecedor
 - k - Norma de Betões [13]
 - l - BS EN12899-1 [12]
 - m - JT/T 279 [11]
 - n - ISO 12944-7 [28]
 - o - BS6150 [29]
 - p - GB/T 18833 [34]
- Critério de Aceitação

- i - No caso em que os resultados não estiverem de acordo com os requisitos, deve seleccionar duas amostras adicionais do conjunto não satisfatório do mesmo lote para nova verificação (pode consultar no artigo 86 e 87 do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios).
- ii - De acordo com os requisitos de ISO 12944-7 [28], os resultados de recepção (consultar o método de inspecção) não podem ser inferior a espessura nominal, e nem inferior a 80% da espessura nominal para cada ponto de ensaio, a espessura máxima de filme seco é recomendado não mais de três vezes a espessura nominal. A espessura nominal a ser definida como a espessura total do revestimento de proteção anterior e a camada de revestimento recebido. 50 pontos a serem escolhidas para o teste, os resultados não podem ser inferior a espessura nominal, e nem inferior a 80% da espessura nominal para cada ponto de ensaio. No caso de não cumprimento, deve seleccionar duas amostras adicionais do conjunto não satisfatório do mesmo lote para nova verificação. No caso de algum dos resultados não está de acordo com os requisitos, o lote é considerado não satisfatório (pode consultar no artigo 89 do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios).
- iii - Para o critério de aceitação do ensaio não-destrutivo de ligações soldadas deve seguir Quadro 18 e 19 de BS5135, Quadro 1 de BS EN 25817 ou AWS D1.1. No caso não cumprimento, devem ser tratadas as ligações soldadas para uma nova verificação (pode consultar no artigo 88 do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios).
- iv - No caso em que os resultados não estarem de acordo com os cadernos de encargos, é recomendado seleccionar 3 chumbadores adicionais da mesma zona para nova verificação. No caso de não verificar os requisitos, deve tomar medidas de contingência e trabalho de reforço adequado.
- v - Para o critério de aceitação do ensaio e controlo de qualidade do material em betão pode ser consultado Norma de Betões (Decreto Lei 42/97/M) ou requisitos de cadernos de encargos.
- vi - O coeficiente de retroreflexão da superfície da sinalização vertical deve estar de acordo com os requisitos de projecto. No caso não for especificado, pode seguir os requisitos de BS EN12899-1 [12] ou GB/T 18833 [34]. De acordo com BS EN12899-1, com utilização de fibra de vidro para sinalização rodoviária, o coeficiente de retroreflexão em cada cor não deve ser menor do que o requisito quanto abaixo.

Requisitos do Coeficiente de Retroreflexão - Classe RA 1 (de acordo com BS EN12899-1 [12])

Ângulo de Observação	Ângulo de Iluminação	Coeficiente de Retroreflexão $cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$							
		Branca	Amarela	Vermelha	Verde	Azul	Castanho	Laranja	Cinzentos
12'	+5°	70	50	14.5	9	4	1	25	42
	+30°	30	22	6	3.5	1.7	0.3	10	18
	+40°	10	7	2	1.5	0.5	#	2.2	6
20'	+5°	50	35	10	7	2	0.6	20	30
	+30°	24	16	4	3	1	0.2	8	14.4
	+40°	9	6	1.8	1.2	#	#	2.2	5.4
2°	+5°	5	3	1	0.5	#	#	1.2	3
	+30°	2.5	1.5	0.5	0.3	#	#	0.5	1.5
	+40°	1.5	1.0	0.5	0.2	#	#	#	0.9

Valor superior a 0, informação irrelevante

Requisitos do Coeficiente de Retroreflexão - Classe RA 2 (de acordo com BS EN12899-1 [12])

Ângulo de Observação	Ângulo de Iluminação	Coeficiente de Retroreflexão $cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$								
		Branca	Amarela	Vermelha	Verde	Verde Escuro	Azul	Castanho	Laranja	Cinzentos
12'	+5°	250	170	45	45	20	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	25	15	11	8.5	60	75
	+40°	110	70	15	12	6	8	5.0	29	55
20'	+5°	180	120	25	21	14	14	8	65	90
	+30°	100	70	14	12	11	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	11	5	7	3	20	47
2°	+5°	5	3	1	0.5	0.5	0.2	0.2	1.5	2.5
	+30°	2.5	1.5	0.4	0.3	0.3	#	#	1	1.2
	+40°	1.5	1.0	0.3	0.2	0.2	#	#	#	0.7

Valor superior a 0, informação irrelevante

vii – No caso em que nas especificações técnicas, catálogos de produtos ou especificados no projecto deve ser respeitado. Caso contrário, deve seguir de acordo com os requisitos de GB/T 5237 [30].

4. Referências

- [1] 建築鋼結構規章, Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, 第 29/2001 號行政法規
- [2] EN10002, Tensile testing of metallic materials
- [3] EN10045, Charpy impact test on metallic materials. Test method (V- and U-notches)
- [4] BS729, Specification for hot dip galvanized coatings on iron and steel articles
- [5] BS5135, Specification for arc welding of carbon and carbon manganese steels
- [6] BS EN25817, Arc-welded joints in steel – Guidance on quality levels for imperfections
- [7] AWS D1.1, Structural Welding Code - Steel
- [8] General Specification for Building – Architectural Services Department, Hong Kong (ASD)
- [9] General Specification for Civil Engineering Works – The Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [10] BS5080: Part 1, Structural fixings in concrete and masonry, Method of test for tensile loading
- [11] JT/T 279, 公路交通標誌板
- [12] BS EN12899-1, Fixed, vertical road traffic signs – Part 1:Fixed signs
- [13] 澳門混凝土標準, Norma de Betões, 法令 第 42/97/M 號
- [14] GB 5768.2, 道路交通標誌和標線 第 2 部份: 道路交通標誌
- [15] BS 6323-3, Specification for seamless and welded steel tubes for automobile, mechanical and general engineering purposes. Specific requirements for hot finished seamless steel tubes
- [16] BS 4-1, Structural steel sections. Specification for hot-rolled sections
- [17] BS 4848-4, Hot-rolled structural steel sections. Equal and unequal angles
- [18] BS 4360, Specification for weldable structural steels
- [19] BS EN 485, Aluminium and aluminium alloys. Sheet, strip and plate
- [20] BS EN 754, Aluminium and aluminium alloys. Cold drawn rod/bar and tube
- [21] BS EN 755, Aluminium and aluminium alloys. Extruded rod/bar, tube and profiles
- [22] BS EN 12373-1, Aluminium and aluminium alloys. Anodizing. Method for specifying decorative and protective

anodic oxidation coatings on aluminium

- [23] BS 4190, ISO metric black hexagon bolts, screws and nuts. Specification
- [24] BS 4933, Specification for ISO metric black cup and countersunk head bolts and screws with hexagon nuts
- [25] BS 4320, Specification for metal washers for general engineering purposes. Metric series
- [26] BS 4620, Specification for rivets for general engineering purposes
- [27] BS 1473, Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes - rivet, bolt and screw stock
- [28] ISO 12944-7, Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint system – Part 7: Execution and supervision of paint work
- [29] BS 6150, Code of practice for painting of buildings
- [30] GB/T 5237, 鋁合金建築型材
- [31] 現行《道路交通規章》
- [32] ISO3506, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners
- [33] BS 1387, Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe threads
- [34] GB/T 18833, 公路交通標誌反光膜
- [35] GB/T 23827, 道路交通標誌板及支撐件
- [36] GB/T 116, 鉚釘技術條件
- [37] GB/T 869, 沉頭鉚釘
- [38] GB/T 6892, 一般工業用鋁及鋁合金擠壓型材
- [39] GB/T 6725, 冷彎型鋼通用技術要求
- [40] GB/T 18226, 高速公路交通工程鋼構件防腐技術條件
- [41] GB/T 3196, 鉚釘用鋁及鋁合金線材