

<b>TEST REPORT</b> <b>PPP 55015:2008</b> <b>TÜV SÜD Prüfprogramm für Vordächer</b>	
Report reference No.....	: 71343241
Date of issue.....	: 03-03-2009
Project manager.....	: Harald Bardowicks
Testing laboratory.....	: TÜV SÜD Product Service GmbH
Address .....	: Sylvesterallee 2 D-22525 Hamburg
Testing location .....	: as above
Applicant.....	: Alltrade Topo
Client number.....	: 60316
Address .....	: Alltrade TOPO GmbH Eiffestraße 598 D-20537 Hamburg
Contact person.....	: Herr Türk
Standard .....	: This TÜV SÜD test program is based on the following standards: DIN V 11535-1 02/1998 Mitgeltende Norm: DIN 31000/A1 07/2007
Titel:.....	: DIN V 11535-1 02/1998: Gewächshäuser, Teil 1: Ausführung und Berechnung DIN 31000/A1 07/2007: Allgemeine Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse
Test Report Form No. ....	: PPP 55015:2008
TRF originated by.....	: TÜV SÜD Product Service GmbH, Mr. Harald Bardowicks
Master TRF .....	: PPP 55015:2008
Copyright blank test report .....	: This test report is based on the content of the internal test program. The test program considered selected clauses of the a.m. standard(s) and experience gained with product testing. It was prepared by TÜV SÜD Product Service GmbH.  TUV SUD Group takes no responsibility for and will not assume liability for damages resulting from the reader's interpretation of the reproduced material due to its placement and context.
Test procedure .....	: <input checked="" type="checkbox"/> TÜV Mark, <input type="checkbox"/> without certification <input checked="" type="checkbox"/> Bauart
Non-standard test method .....	:
National deviations .....	:
Number of pages (Report) .....	: 9
Number of pages (Attachments).....	: 0
Compiled by.....	: Heiko Berg
(+ signature)	: Harald Bardowicks
	(+ signature)



Test sample.....	<i>Vordächer</i>
Type of test object.....	/
Trademark.....	/
Model and/or type reference .....	<i>SBT0201 ; SBT0204; SBT0229; SBT0223; SBT0230; SBT0231; SBT0232-1 SBT0234; SBT0236; SBT0234-1; SBT0239</i>
Rating(s) .....	/
Manufacturer .....	Yangzhou Reking Industrials & Trading CO.,Ltd. PR China
Client number.....	68878
Address .....	2 Yangli Road, Yangzhou City
Sub-contractors/ tests (clause) .....	//
Address .....	
Order description.....	
Date of order.....	<i>25-09-2008</i>
Date of receipt of test item .....	<i>20-11-2008-und 03-03-2009</i>
Date(s) of performance of test .....	<i>20-11-2008 und 03-03-2009</i>
Test item particulars:	
Possible test case verdicts:	
- test case does not apply to the test object .....	N(.A.)
- test object does meet the requirement .....	P(ass)
- test object does not meet the requirement.....	F(ail)
Possible suffixes to the verdicts:	
- suffix for detailed information for the client.....	- C(omment)
- suffix for important information for factory inspection....	- M(anufacturing)



Product Service

Attachments:

General remarks:

"(see remark #)" refers to a remark appended to the report.

"(see appended table)" refers to a table appended to the report.

Throughout this report a comma is used as the decimal separator.

The test results presented in this report relate only to the object tested.

This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Summary of testing:

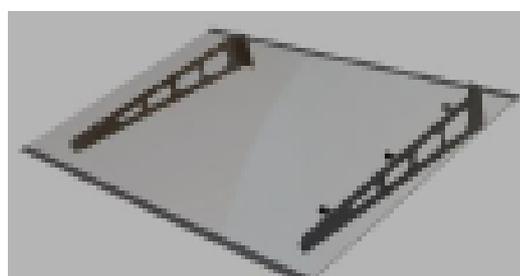
Die geprüften Vordächer erfüllen die Anforderungen der Prüfspezifikation

Copy of marking plate: see Documentation

Picture of the product



SBT 0229



SBT0234

Characteristic data

(not shown on the marking plate)

SBT0201 Leichtes Vordach mit PC-Platte:

2.7mm Polycarbonat-Platte,

ABS + Fiberglas, Träger mit Silber Pulverbeschichtung.

Maße: 1400x900mm

SBT0204/SBT0221 Aluminium Vordach mit PC-Platte;

2.7mm Polycarbonat-Platte, Aluminiumrahmen,

4mm Aluminium Träger mit Silber Pulverbeschichtung.

Maße: 1400x965mm

Trägerlänge: SBT0221: 940mm; SBT0204: 955mm

SBT0223 S/S Vordach mit PC-Platte:

2.7mm Polycarbonat-Platte, Aluminiumrahmen,

3mm Rostfreie Stahlträger.

Maße: 1400x965mm

SBT0229 Vordach mit Aluminium Verbundplatte:

Aluminium Verbundplatte ,ABS+Fiberglas Träger

mit Silber Beschichtung.

Maße: 1400x900mm

SBT0230 Vordach mit Aluminium Verbundplatte:

Aluminiumrahmen.

Maße: 1400x900mm



SBT0231 S/S Vordach PC-Platte:

2.7mm Polycarbonatplatte, Aluminiumrahmen,  
3mm Rostfreie Träger.

Maße: 1400x965mm

SBT0232-1 Aluminium Vordach PC-Platte:

2.7mm Polycarbonat-Platte, Aluminiumrahmen,  
3mm Aluminium Träger mit Silber Pulverbeschichtung.

Maße: 1400x965mm

SBT0234 S/S Vordach Verbundglasscheibe:

6+6mm Verbundglasscheibe, Aluminiumrahmen,  
3mm Rostfreier Stahl Träger.

Alternative: 5+5+1mm Verbundglas; 4+4+1mm Verbundglas;

3+3+0.5mm Verbundglas.

Maße: 1400x900mm

SBT0236 Landhaus Vordach Verbundglasscheibe:

6+6+1mm Verbundglasscheibe, Aluminiumrahmen,  
C-Stahl mit antiken Bronze beschichteten Trägern.

Alternative: 5+5+1mm Verbundglas;

4+4+1mm Verbundglas; 3+3+0.5mm Verbundglas

Maße: 1400x900mm

SBT0234-1 Vordach Verbundglasscheibe:

silberglänzender Anstrich,

5+0,76+5 mm Verbundglasscheibe, Aluminiumrahmen,

3mm Rostfreier Stahl Träger.

Alternative: 5+5+1mm Verbundglas; 4+4+1mm Verbundglas;

3+3+0.5mm Verbundglas.

Maße: 1400x900mm

SBT0239 Vordach Verbundglasscheibe:

Rostfreie Stahlträger, poliert, 5+0,76+5 mm

Verbundglasscheibe.

Maße: 1500 x 900 mm

Purpose of the product

(Description of intended use)

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
--------	--------------------	---------------------------	---------

<p><b>1</b></p>	<p><b>Anwendungsbereich</b>                      Gilt für Vordächer im Erdgeschoß.                      Dauerhafter Aufenthalt unter dem Vordach ist nicht vorgesehen.</p> <p><b>Für Vordächer bis zu einer Größe von 2700 X 1200 mm</b></p> <p><b>Wichtige Anmerkung:</b>                      Vor Prüfbeginn muss in der Bauregelliste geprüft werden, ob sich das Produkt um ein Bauprodukt handelt.</p>		
<p><b>2.</b></p>	<p><b>Technische Dokumentation</b>                      Zur Prüfung müssen folgende Dokumentationen vorgelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotos/Prospekte</li> <li>- vermaßte Konstruktionszeichnungen</li> <li>- Stücklisten</li> <li>- Materialnachweise</li> <li>- Montageanleitung / Pflegehinweise</li> <li>- Baustatik</li> <li>- Risikoanalyse vom Hersteller</li> </ul>		<p>Y</p>

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
3.	<p><b>Montageanleitung</b></p> <p>Jedem Vordach ist eine in deutscher Sprache abgefaßte Montageanleitung beizufügen. Diese Anleitung muß mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es muß sichergestellt sein, dass ein sachkundiger Betreiber das Vordach montieren, benutzen und pflegen kann.</li> <li>- Dass, das Vordach nur von einer fachlich unterwiesenen Person montiert werden darf.</li> <li>- Die Montageanleitung muß Texte zu schwierigen und komplizierten Handhabungen durch Bilder ergänzen.</li> <li>- Vordächer sind so rechtzeitig von Schnee zu räumen, dass keine gefährliche Schneebelastung eintreten kann.</li> <li>- Eine Schneehöhe von mehr als 10 cm kann bereits gefährlich werden (Schichthöhen von 36 cm bei trockenem Schnee, 10 cm bei wäßrigem Schnee und 5,5 cm bei Eis entsprechen einem Gewicht von ca. 50 kg/m<sup>2</sup>).</li> <li>- Sie muß Wartungs- und Pflegeempfehlungen enthalten.</li> </ul>		Y
4.	<p><b>Ausführung</b></p> <p>Die allgemeinen sicherheitstechnischen Festlegungen der DIN 31000/A1 sind zu berücksichtigen.</p> <p>Alle Kanten an erreichbaren Stellen müssen mindestens mit einem 1 mm Radius oder Fase &gt; 1 mm x 45° ausreichend gerundet oder abgedeckt sein.</p> <p>Kanten an nicht exponierten Stellen (z.B. Glasträgerecken, Reinigungsflächen) sind mindestens zu entgraten.</p> <p>Die Eignung der Dachmaterialien / Glasplatten muß mit einem Herstellernachweis nachgewiesen werden.</p> <p>Das Vordach muß mit dem Mauerwerk fest verbunden sein (z.B. durch Hilfsrahmen oder Spezialdübel beim vorhandensein von Wärmeverbundsystemen).</p>		Y

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
5.	<p><b>Windlast</b></p> <p>Jedes Vordach muß so konstruiert sein, daß es auf einer ebenen Fläche bei allen üblichen Umwelteinflüssen sicher befestigt ist. Hierzu wird die Belastbarkeit (Windlast) statisch geprüft.</p> <p>Es wird mit einer Prüfkraft von 1,4 kN/m<sup>2</sup> Gleichmäßige Lastverteilung Zug und Druck geprüft.                      Anmerkung:                      Prüflastermittlung enrtsprechend DIN 1055-4                      Einsatzgebiet Küste = 0,56 kN/m<sup>2</sup>                      Beiwert 2,5 für freistehende Dächer                      0,56X2,5 = 1,4 kN/m<sup>2</sup></p> <p>Die Prüflast wird für eine Dauer von 6 h aufgebracht.                      1 Richtung Druck                      2 Richtung Zug</p> <p>Die Dachplatten dürfen dabei nicht brechen.</p> <p>Die Belastung entspricht einer Windgeschwindigkeit 32,7 m/s und der ist Windstärke Bft 12 (Orkan) gleichzusetzen.</p>	<p>Geprüft wurden jeweils die Statisch ungünstigste Variante einer Serie.</p>	Y
6.	<p><b>Ermittlung der Dachlast</b></p> <p>Die simulierte Dachlast (Schneelast) wird durch Flächenbelastung in Form von sandgefüllten Kunststoffsäcken auf die gesamte Grundrißprojektion des Dachs aufgebracht. Die Flächenbelastung beträgt dabei 0,50 kN/m<sup>2</sup>, die Belastungszeit beträgt 6 Stunden. Die Flächenbelastung entspricht einer Schichhöhe von 36 cm trockenem Schnee, 10 cm wäßrigem Schnee und 5,5 cm Eis.</p> <p>Das Dach darf sich dabei nicht bleibend verformen. Es dürfen keine Dachplatten brechen.  <b>Püfung nicht erforderlich, wird durch die Windlastprüfung abgedeckt.</b></p>		h
7.	<p><b>Standsicherheit</b></p> <p>Die Standsicherheit muß durch eine geprüfte Baustatik nachgewiesen werden.                      Lasten an den Befestigungspunkten.                      Erforderliche Verbindungsmaterialien.</p>	<p>Baustatik erstellt durch Dipl. ING Karl Armin Samz</p>	Y

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
9.	<p><b>Korrosionsbeständigkeit</b></p> <p>Die Korrosionsbeständigkeit von tragenden Bauteilen muß nachgewiesen werden. Zum Beispiel wird an galvanischem Oberflächenschutz eine Salzsprühnebelprüfung nach DIN EN ISO 9227 durchgeführt. Die Dauer der Prüfung beträgt 240 Std.</p> <p>Nach der Sprühnebelprüfung darf an den Bauteilen keine Korrosion vorhanden sein, durch die die Festigkeit und Funktion der tragenden Bauteile beeinträchtigt wird.</p> <p>An Bauteilen mit Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungen wird eine Gitterschnittprüfung nach DIN EN ISO 2409 durchgeführt.</p> <p>Die abgeplatzte Fläche darf dabei nicht mehr als 15% betragen (entspricht dem Gitterschnitt-Kennwert GT 2).</p>		Y
10.	<p><b>Elektrische Sicherheit</b></p> <p>Elektrische Einrichtungen müssen nach EN 60 598-1 geprüft werden.</p>		NA
11.	<p><b>Kennzeichnung</b></p> <p>Das Vordach muß dauerhaft und gut sichtbar mit folgenden Angaben gekennzeichnet werden:</p> <p>a) Hersteller oder Importeur</p> <p>b) Typenbezeichnung</p>		Y

Anlagen:

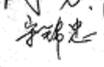
Windkanaltest

Statik

Bilder der Belastungsprüfungen

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
--------	--------------------	---------------------------	---------

Windkanaltest

<p style="text-align: center;"><b>风洞测试报告</b></p> <p>土木工程防灾国家重点实验室风洞实验室受上海岳锟建材有限公司委托, 对其产品LY-60-a型REBOSS遮阳篷实物进行抗风测试:</p> <p>在TJ-2风洞测试表明, LY-60-aREBOSS遮阳篷实物在气流垂直于遮阳篷上下表面两个最不利方向, 风速高达十二级 (32m/秒) 持续时间均为10分钟的风载作用下, 该产品面板材料没有发生任何破损, 固定支架、锚固螺栓等结构件没有任何损坏。</p> <p>(以下空白)</p> <p>参加人员:  张健 审核:  张启志</p> <p style="text-align: center;">土木工程防灾国家重点实验室风洞实验室 2005.6.30</p> 	<p style="text-align: center;"><b>遮阳篷风洞试验及风载数值计算报告</b></p> <p>受上海岳锟建材有限公司的委托, 土木工程防灾国家重点实验室风洞实验室承担了 LY_60-a 型 REBOSS 遮阳篷实物风洞试验及风载数值计算工作。按委托方的要求, 工作内容为: 1. 遮阳篷在八级风(风速约 20m/s)及十二级风(风速约 32m/s)作用下, 考察其是否会破坏; 2. 用计算流体力学(CFD)方法确定相应风速下遮阳篷固定框边上的受力及锚固螺栓上的受力。</p> <p style="text-align: center;"><b>一、 遮阳篷风洞试验</b></p> <p>根据委托方的要求, 将尺寸为 600mm×650mm 遮阳篷实物连同固定支架一起竖直安装在 TJ-2 风洞转盘上, 见照片 1、2。</p> <p>首先进行遮阳篷凹面迎风向风洞试验, 在八级风(风速约 20m/s)及十二级风(风速约 32m/s)作用下, 持续时间均为 10 分钟, 除遮阳篷表面外边缘附近有 3-5mm 振幅的振动外, 没有发现其他变形。在 32m/s 大风下结构没有任何破损。</p> <p>然后进行遮阳篷凸面迎风向风洞试验, 风速为 20m/s 和 32m/s, 持续时间分别为 10 分钟。在 20m/s 风速下, 凸面没有变化和振动。然而在 32m/s 风速下, 凸面内侧区域产生反向下凹, 下凹的面板正好碰上结构上横向晒衣杆, 形成约有 2-3cm 深的碗状凹陷面, 风止卸载后能自行恢复原状, 无任何破损。</p> <p>LY_60-a 型 REBOSS 遮阳篷风洞试验表明: 在气流垂直于遮阳篷上下表面两个不利方向、风速高达十二级(32m/s)、持续时间均为 10 分钟的风载作用下该面板材料没有发生破损, 固定支架、锚固螺栓等结构件没有任何损坏。</p> <p style="text-align: center;"><b>二、 遮阳篷受力数值分析</b></p> <p>遮阳篷在气流的作用下, 绕流过程中近地风与钝体相互作用, 产生剪切层分离, 分离剪切层形成旋涡, 流动再附等物理现象, 流动是复杂的。为了准确计算遮阳篷上的风荷载, 有必要对该种形式的遮阳篷进行精确的数值模拟计算, 由于该形式的遮阳篷结构在来流方向受气流阻力, 垂直来流方向具有升力, 绕遮阳篷根部有扭矩作用, 因此数值模拟借用构件断面的三分力系数概念进行分析, 为遮阳篷</p> 
--	---

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
--------	--------------------	---------------------------	---------

强度校核及螺栓设计提供风荷载数据。

在本报告中，遮阳篷数值模拟采用 Fluent 流场计算程序。遮阳篷流场的数值模拟是以 Navier-Stokes 方程（绕流风的连续性方程及动量守恒方程）为基本控制方程，采用离散化的数值模拟方法确定遮阳篷区域风场分布的。在 Navier-Stokes 方程求解中，采用直接数值求解（DNS）可精确描述绕流流动，但对三维高雷诺数绕流流动，这种数值模拟的计算量是难以承受的，在工程上常采用湍流模型来计算。湍流模型是模拟均质化的流场，对难以分辨的小尺度涡在均质化过程加以忽略，而被忽略的小尺度涡在湍流模型中体现。本报告采用基于时间平均的雷诺均值 Navier-Stokes 方程（RANS）模型中使用最广泛的  $k-\epsilon$  双方程湍流模型。

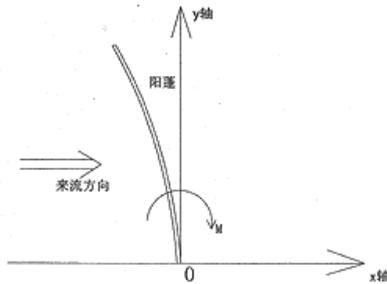
采用以上的方法，我们对遮阳篷进行了流场模拟计算，从而得出遮阳篷上的风荷载，并进一步对遮阳篷的受力进行了计算分析，其计算结果可为遮阳篷与螺栓的设计提供参考。



### 1、遮阳篷绕流场数值模拟

#### 1.1 来流方向正吹凹面

考虑最不利情况，气流垂直于遮阳篷上下表面两个方向进行讨论。首先研究来流正吹向遮阳篷凹面的情况，于遮阳篷根部为坐标原点，建立如图 1 所示的坐标系。



阻力系数: 
$$C_x = \frac{F_x}{1/2 \rho U^2 HL} \quad (1-a)$$

升力系数: 
$$C_y = \frac{F_y}{1/2 \rho U^2 HL} \quad (1-b)$$

扭矩系数: 
$$C_M = \frac{M}{1/2 \rho U^2 H^2 L} \quad (1-c)$$

上式中  $U$  为来流风速， $\rho$  为空气密度。

取来流风速为 10m/s，经计算得： $F_x=32.23N$ ， $F_y=10.56N$ ， $M=11.55Nm$ ，  
对应的系数为： $C_x=1.40$ ， $C_y=0.46$ ， $C_M=0.86$ 。

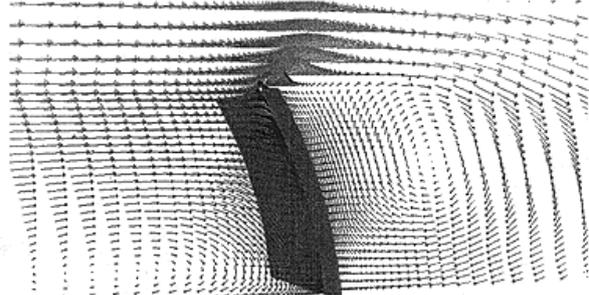


图 3 z 方向典型断面流场示意图

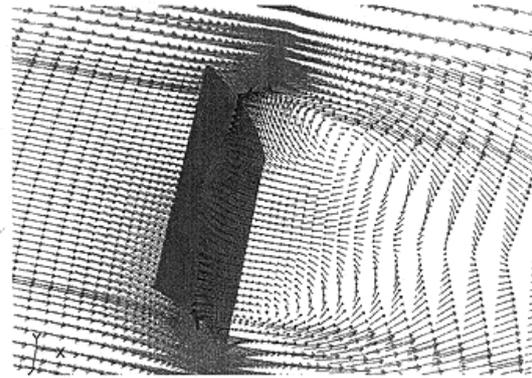
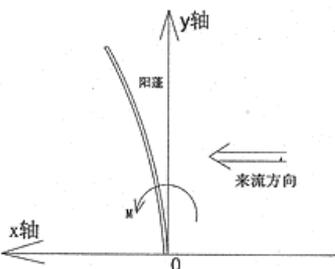
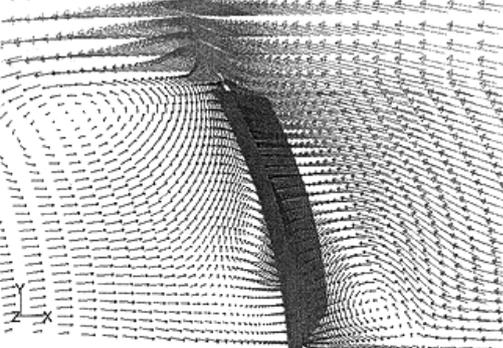
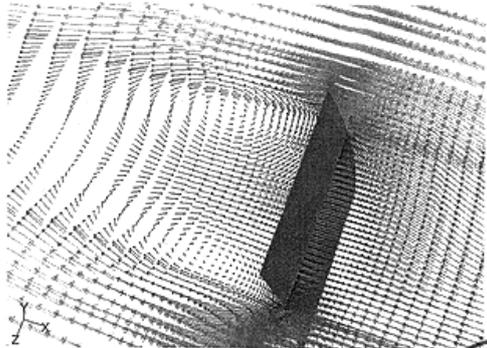
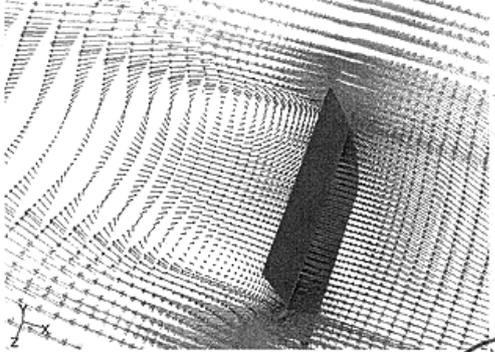
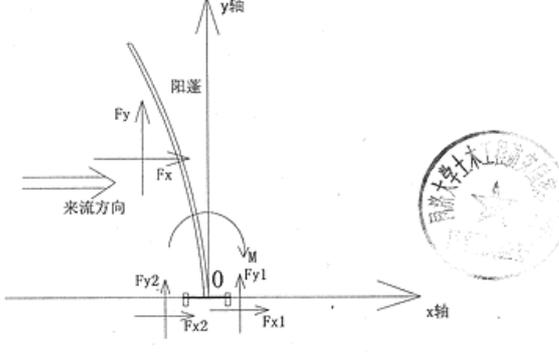
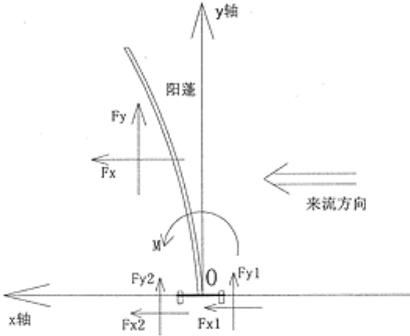
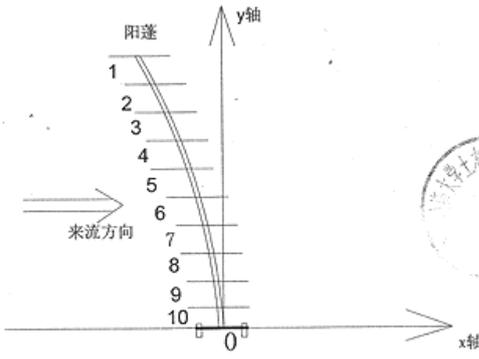


图 4 y 方向典型断面流场示意图

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
<p>1.2 来流方向正吹凸面</p> <p>计算区域和网格划分与正吹凹面一样，只需把入口边界改为出口边界，出口边界改为入口边界就可进行计算，入口风速<math>U=10m/s</math>，为了叙述上的方便坐标轴的设置改为图5所示。</p>  <p>图5 来流方向、坐标轴示意图</p> <p>经计算得： <math>F_x=25.52N</math>, <math>F_y=-7.81N</math>, <math>M=8.94Nm</math>， 对应的系数为：<math>C_x=1.11</math>, <math>C_y=-0.34</math>, <math>C_M=0.67</math>。</p>  <p>图6 z方向典型断面流场示意图</p>	 <p>图7 y方向典型断面流场示意图</p> <h3>2、螺栓受力分析</h3> <p>2.1 来流方向正吹凹面</p> <p>考虑8~12级大风的作用，即取20米/秒和32米/秒风速进行计算分析。由数值模拟得出的三分力系数可得：</p> <p>(1) 20米/秒风速</p> <p>系数为：<math>C_x=1.40</math>, <math>C_y=0.46</math>, <math>C_M=0.86</math></p> <p>由系数定义关系式反推得：</p> $F_x = 1/2\rho U^2 HL \times C_x, F_y = 1/2\rho U^2 HL \times C_y, M = 1/2\rho U^2 H^2 L \times C_M$ <p><math>U</math>取20m/s，所以有：</p> $F_x=129.3N, F_y=42.5N, M=46.1Nm$		

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
	 <p>图 7 y 方向典型断面流场示意图</p> <p><b>2、螺栓受力分析</b></p> <p>2.1 来流方向正吹凹面</p> <p>考虑 8~12 级大风的作用，即取 20 米/秒和 32 米/秒风速进行计算分析。由数值模拟得出的三分力系数可得：</p> <p>(1) 20 米/秒风速</p> <p>系数为：<math>C_x=1.40</math>，<math>C_y=0.46</math>，<math>C_M=0.86</math></p> <p>由系数定义关系式反推得：</p> $F_x = 1/2 \rho U^2 HL \times C_x, F_y = 1/2 \rho U^2 HL \times C_y, M = 1/2 \rho U^2 H^2 L \times C_M$ <p><math>U</math>取 20m/s，所以有：</p> $F_x=129.3N, F_y=42.5N, M=46.1Nm,$	 <p>图 8 结构体系受力分析示意图</p> <p>丽阳篷的固定通过支架上的四个螺栓，由结构的对称性，阳篷受力均分到每边的两个螺栓，设两个螺栓的内力分别为 <math>F_{x1}</math>、<math>F_{x2}</math>、<math>F_{y1}</math>、<math>F_{y2}</math>。经测量，螺栓间距取为 11.5cm，所以有关系式：</p> $F_{x1} + F_{x2} = F_x / 2 = 129.3 / 2 = 64.65N$ $F_{y1} + F_{y2} = -F_y / 2 = -42.5 / 2 = -21.25N$ $F_{x1} \times d / 2 - F_{x2} \times d / 2 = (F_{y1} - F_{y2}) \times 0.115 / 2 = M / 2 = 23.05Nm$ <p>求解方程组有：两个螺栓受 X 轴方向的剪切力合力为 64.65N，可以近似认为每个螺栓剪切力相同，因此螺栓受剪切力为 32N。</p> <p><math>F_{y1}</math> 等于 -189N，为风荷载对螺栓的下压力；<math>F_{y2}</math> 等于 211N，为风荷载对螺栓的上拔力；如果不考虑垂直风向的力，下压和上拔力相等为 200N，可见垂直风向产生的升力提高了对螺栓的上拔力，大致为 5%左右。</p> <p>(2) 32 米/秒风速</p> $F_x = 1/2 \rho U^2 HL \times C_x, F_y = 1/2 \rho U^2 HL \times C_y, M = 1/2 \rho U^2 H^2 L \times C_M$ <p><math>U</math>取 32m/s，所以有：</p> $F_x=331.0N, F_y=108.8N, M=118.0Nm,$	

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
	<p> <math>F_{n1} + F_{n2} = F_x / 2 = 331.0 / 2 = 165.5\text{N}</math>  <math>F_{n1} + F_{n2} = -F_y / 2 = -108.8 / 2 = -54.4\text{N}</math>  <math>F_{n1} \times d / 2 - F_{n2} \times d / 2 = (F_{n1} - F_{n2}) \times 0.115 / 2 = M / 2 = 59.0\text{Nm}</math> </p> <p>求解方程组有：两个螺栓受 X 轴方向的剪切力合力为 165.5N，近似认为每个螺栓剪切力相同，因此每个螺栓受剪切力为 83N。</p> <p><math>F_{n1}</math> 等于 -496N，为风荷载对螺栓的下压力；<math>F_{n2}</math> 等于 540N，为风荷载对螺栓的上拔力。如果不考虑垂直风向的力，下压和上拔力相等为 513N，可见垂直风向产生的升力提高了对螺栓的上拔力，大致为 5% 左右。</p> <p>2.2 来流方向正吹凸面</p> <p>(1) 20 米/秒风速</p> <p>系数为：<math>C_s = 1.11</math>，<math>C_{pe} = -0.34</math>，<math>C_{pe} = 0.67</math></p> <p>由系数定义关系式反推得：</p> $F_x = 1/2 \rho U^2 H L \times C_s, F_y = 1/2 \rho U^2 H L \times C_{pe}, M = 1/2 \rho U^2 H^3 L \times C_M$ <p><math>U</math> 取 20m/s，所以有：</p> $F_x = 102.5\text{N}, F_y = -31.4\text{N}, M = 35.9\text{Nm}$  <p>图 9 结构体系受力分析示意图</p>	<p>阳蓬的固定通过底部的四个螺栓，由结构的对称性，阳蓬受力均分到每边的两个螺栓，设两个螺栓的内力分别为 <math>F_{n1}</math>，<math>F_{n2}</math>，<math>F_{n1}</math>，<math>F_{n2}</math>。经测量，螺栓间距取为 11.5cm，所以有关系式：</p> $F_{n1} + F_{n2} = F_x / 2 = 102.5 / 2 = 51.25\text{N}$ $F_{n1} + F_{n2} = -F_y / 2 = -31.4 / 2 = -15.7\text{N}$ $F_{n1} \times d / 2 - F_{n2} \times d / 2 = (F_{n1} - F_{n2}) \times 0.115 / 2 = M / 2 = 18\text{Nm}$ <p>求解方程组有：两个螺栓受 X 轴方向的剪切力合力为 51.25N，近似认为每个螺栓剪切力相同，因此螺栓受剪切力为 26N。</p> <p><math>F_{n1}</math> 等于 -165N，为风荷载对螺栓的下压力；<math>F_{n2}</math> 等于 148N，为风荷载对螺栓的上拔力；如果不考虑垂直风向的力，下压和上拔力相等为 156N，可见垂直风向产生的升力减小了对螺栓的上拔力，大致影响 5% 左右。</p> <p>(2) 32 米/秒风速</p> $F_x = 1/2 \rho U^2 H L \times C_s, F_y = 1/2 \rho U^2 H L \times C_{pe}, M = 1/2 \rho U^2 H^3 L \times C_M$ <p><math>U</math> 取 32m/s，所以有：</p> $F_x = 262.4\text{N}, F_y = -80.4\text{N}, M = 91.9\text{Nm}$ <p>所以有关系式：</p> $F_{n1} + F_{n2} = F_x / 2 = 262.4 / 2 = 131.2\text{N}$ $F_{n1} + F_{n2} = -F_y / 2 = -80.4 / 2 = -40.2\text{N}$ $F_{n1} \times d / 2 - F_{n2} \times d / 2 = (F_{n1} - F_{n2}) \times 0.115 / 2 = M / 2 = 46\text{Nm}$ <p>求解方程组有：两个螺栓受 X 轴方向的剪切力合力为 131.2N，近似认为每个螺栓剪切力相同，因此每个螺栓受剪切力为 66N。</p> <p><math>F_{n1}</math> 等于 -420N，为风荷载对螺栓的下压力；<math>F_{n2}</math> 等于 380N，为风荷载对螺栓的上拔力。如果不考虑垂直风向的力，下压和上拔力相等为 400N，可见垂直风向产生的升力减小了对螺栓的上拔力，大致影响 5% 左右。</p>	

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict																																																																																								
	<p><b>3、丽阳篷两边固定框架受力分析</b></p> <p>由于丽阳篷两边为固定框架可以认为和阳篷为固接体系，因此其框架上的局部受力可以认为等于该部分对应的阳篷上的风荷载，把阳篷按竖向大致分成十等份，可以通过数值模拟的方法求出每部分上的风荷载，再把每部分的荷载均分到两边对应的框架部分。</p>  <p>图 10 丽阳篷分块示意图</p> <p>3.1 来流方向正吹凹面</p> <p>对丽阳篷进行分块处理，通过数值模拟可以计算得到每块上受到的风荷载。取 10 米/秒的入口风速，计算得到的每块风荷载如表 1 所示。</p>	<p>表 1 10 米/秒风速阳篷各块风荷载</p> <table border="1" data-bbox="973 347 1204 705"> <thead> <tr> <th></th> <th>X 方向(N)</th> <th>Y 方向(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4.51</td><td>2.53</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.18</td><td>1.87</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.85</td><td>1.65</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.63</td><td>1.32</td></tr> <tr><td>5</td><td>3.3</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>6</td><td>3.08</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>7</td><td>2.86</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>8</td><td>2.64</td><td>0.44</td></tr> <tr><td>9</td><td>2.42</td><td>0.33</td></tr> <tr><td>10</td><td>1.76</td><td>0.11</td></tr> </tbody> </table> <p>(1) 20 米/秒风速</p> <p>考虑 20 米/秒风速的情况，由于静风荷载的大小和风速的平方成比例关系，因此通过 10 米/秒风速各块的风荷载可以推算到 20 米/秒风速，即乘系数 4。框架对应部分的受力根据结构的对称性，可以认为是风荷载的一半。</p> <p>表 2 20 米/秒风速各块风荷载</p> <table border="1" data-bbox="885 884 1252 1243"> <thead> <tr> <th></th> <th>X 方向(N)</th> <th>Y 方向(N)</th> <th>合力(N)</th> <th>框架(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>18.04</td><td>10.12</td><td>20.68</td><td>10.34</td></tr> <tr><td>2</td><td>16.72</td><td>7.48</td><td>18.32</td><td>9.16</td></tr> <tr><td>3</td><td>15.40</td><td>6.60</td><td>16.75</td><td>8.38</td></tr> <tr><td>4</td><td>14.52</td><td>5.28</td><td>15.45</td><td>7.73</td></tr> <tr><td>5</td><td>13.20</td><td>3.96</td><td>13.78</td><td>6.89</td></tr> <tr><td>6</td><td>12.32</td><td>3.08</td><td>12.70</td><td>6.35</td></tr> <tr><td>7</td><td>11.44</td><td>2.20</td><td>11.65</td><td>5.82</td></tr> <tr><td>8</td><td>10.56</td><td>1.76</td><td>10.71</td><td>5.35</td></tr> <tr><td>9</td><td>9.68</td><td>1.32</td><td>9.77</td><td>4.88</td></tr> <tr><td>10</td><td>7.04</td><td>0.44</td><td>20.68</td><td>10.34</td></tr> </tbody> </table>		X 方向(N)	Y 方向(N)	1	4.51	2.53	2	4.18	1.87	3	3.85	1.65	4	3.63	1.32	5	3.3	0.99	6	3.08	0.77	7	2.86	0.55	8	2.64	0.44	9	2.42	0.33	10	1.76	0.11		X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)	1	18.04	10.12	20.68	10.34	2	16.72	7.48	18.32	9.16	3	15.40	6.60	16.75	8.38	4	14.52	5.28	15.45	7.73	5	13.20	3.96	13.78	6.89	6	12.32	3.08	12.70	6.35	7	11.44	2.20	11.65	5.82	8	10.56	1.76	10.71	5.35	9	9.68	1.32	9.77	4.88	10	7.04	0.44	20.68	10.34	
	X 方向(N)	Y 方向(N)																																																																																									
1	4.51	2.53																																																																																									
2	4.18	1.87																																																																																									
3	3.85	1.65																																																																																									
4	3.63	1.32																																																																																									
5	3.3	0.99																																																																																									
6	3.08	0.77																																																																																									
7	2.86	0.55																																																																																									
8	2.64	0.44																																																																																									
9	2.42	0.33																																																																																									
10	1.76	0.11																																																																																									
	X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)																																																																																							
1	18.04	10.12	20.68	10.34																																																																																							
2	16.72	7.48	18.32	9.16																																																																																							
3	15.40	6.60	16.75	8.38																																																																																							
4	14.52	5.28	15.45	7.73																																																																																							
5	13.20	3.96	13.78	6.89																																																																																							
6	12.32	3.08	12.70	6.35																																																																																							
7	11.44	2.20	11.65	5.82																																																																																							
8	10.56	1.76	10.71	5.35																																																																																							
9	9.68	1.32	9.77	4.88																																																																																							
10	7.04	0.44	20.68	10.34																																																																																							

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict																																																																																																																																																																																																							
	<p>(2) 32 米/秒风速</p> <p>10 米/秒风速各块荷载乘以系数 10.24.</p> <p>表 3 32 米/秒风速各块风荷载</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X 方向(N)</th> <th>Y 方向(N)</th> <th>合力(N)</th> <th>框架(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>46.1824</td><td>25.91</td><td>52.95</td><td>26.48</td></tr> <tr><td>2</td><td>42.8032</td><td>19.15</td><td>46.89</td><td>23.45</td></tr> <tr><td>3</td><td>39.424</td><td>16.90</td><td>42.89</td><td>21.45</td></tr> <tr><td>4</td><td>37.1712</td><td>13.52</td><td>39.55</td><td>19.78</td></tr> <tr><td>5</td><td>33.792</td><td>10.14</td><td>35.28</td><td>17.64</td></tr> <tr><td>6</td><td>31.5392</td><td>7.88</td><td>32.51</td><td>16.25</td></tr> <tr><td>7</td><td>29.2864</td><td>5.63</td><td>29.82</td><td>14.91</td></tr> <tr><td>8</td><td>27.0336</td><td>4.51</td><td>27.41</td><td>13.70</td></tr> <tr><td>9</td><td>24.7808</td><td>3.38</td><td>25.01</td><td>12.51</td></tr> <tr><td>10</td><td>46.1824</td><td>25.91</td><td>52.95</td><td>26.48</td></tr> </tbody> </table> <p>3.2 米流方向正吹凸面</p> <p>表 4 10 米/秒风速阳蓬各块风荷载</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X 方向(N)</th> <th>Y 方向(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3.08</td><td>-1.32</td></tr> <tr><td>2</td><td>3.19</td><td>-1.43</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.19</td><td>-1.32</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.08</td><td>-1.1</td></tr> <tr><td>5</td><td>2.86</td><td>-0.88</td></tr> <tr><td>6</td><td>2.64</td><td>-0.66</td></tr> <tr><td>7</td><td>2.09</td><td>-0.44</td></tr> <tr><td>8</td><td>1.87</td><td>-0.33</td></tr> <tr><td>9</td><td>1.98</td><td>-0.22</td></tr> <tr><td>10</td><td>1.54</td><td>-0.11</td></tr> </tbody> </table>		X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)	1	46.1824	25.91	52.95	26.48	2	42.8032	19.15	46.89	23.45	3	39.424	16.90	42.89	21.45	4	37.1712	13.52	39.55	19.78	5	33.792	10.14	35.28	17.64	6	31.5392	7.88	32.51	16.25	7	29.2864	5.63	29.82	14.91	8	27.0336	4.51	27.41	13.70	9	24.7808	3.38	25.01	12.51	10	46.1824	25.91	52.95	26.48		X 方向(N)	Y 方向(N)	1	3.08	-1.32	2	3.19	-1.43	3	3.19	-1.32	4	3.08	-1.1	5	2.86	-0.88	6	2.64	-0.66	7	2.09	-0.44	8	1.87	-0.33	9	1.98	-0.22	10	1.54	-0.11	<p>) 20 米/秒风速</p> <p>采用上面相同的方法处理有:</p> <p>表 5 20 米/秒风速各块风荷载</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X 方向(N)</th> <th>Y 方向(N)</th> <th>合力(N)</th> <th>框架(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>12.32</td><td>-5.28</td><td>13.40</td><td>6.70</td></tr> <tr><td>2</td><td>12.76</td><td>-5.72</td><td>13.98</td><td>6.99</td></tr> <tr><td>3</td><td>12.76</td><td>-5.28</td><td>13.81</td><td>6.90</td></tr> <tr><td>4</td><td>12.32</td><td>-4.4</td><td>13.08</td><td>6.54</td></tr> <tr><td>5</td><td>11.44</td><td>-3.52</td><td>11.97</td><td>5.98</td></tr> <tr><td>6</td><td>10.56</td><td>-2.64</td><td>10.88</td><td>5.44</td></tr> <tr><td>7</td><td>8.36</td><td>-1.76</td><td>8.54</td><td>4.27</td></tr> <tr><td>8</td><td>7.48</td><td>-1.32</td><td>7.60</td><td>3.80</td></tr> <tr><td>9</td><td>7.92</td><td>-0.88</td><td>7.97</td><td>3.98</td></tr> <tr><td>10</td><td>6.16</td><td>-0.44</td><td>6.18</td><td>3.09</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) 32 米/秒风速</p> <p>10 米/秒风速各块荷载乘以系数 10.24.</p> <p>表 6 32 米/秒风速各块风荷载</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X 方向(N)</th> <th>Y 方向(N)</th> <th>合力(N)</th> <th>框架(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>31.54</td><td>-13.52</td><td>34.31</td><td>17.16</td></tr> <tr><td>2</td><td>32.67</td><td>-14.64</td><td>35.80</td><td>17.90</td></tr> <tr><td>3</td><td>32.67</td><td>-13.52</td><td>35.35</td><td>17.68</td></tr> <tr><td>4</td><td>31.54</td><td>-11.26</td><td>33.49</td><td>16.75</td></tr> <tr><td>5</td><td>29.29</td><td>-9.01</td><td>30.64</td><td>15.32</td></tr> <tr><td>6</td><td>27.03</td><td>-6.76</td><td>27.87</td><td>13.93</td></tr> <tr><td>7</td><td>21.40</td><td>-4.51</td><td>21.87</td><td>10.94</td></tr> <tr><td>8</td><td>19.15</td><td>-3.38</td><td>19.44</td><td>9.72</td></tr> <tr><td>9</td><td>20.28</td><td>-2.25</td><td>20.40</td><td>10.20</td></tr> <tr><td>10</td><td>15.77</td><td>-1.13</td><td>15.81</td><td>7.90</td></tr> </tbody> </table>		X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)	1	12.32	-5.28	13.40	6.70	2	12.76	-5.72	13.98	6.99	3	12.76	-5.28	13.81	6.90	4	12.32	-4.4	13.08	6.54	5	11.44	-3.52	11.97	5.98	6	10.56	-2.64	10.88	5.44	7	8.36	-1.76	8.54	4.27	8	7.48	-1.32	7.60	3.80	9	7.92	-0.88	7.97	3.98	10	6.16	-0.44	6.18	3.09		X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)	1	31.54	-13.52	34.31	17.16	2	32.67	-14.64	35.80	17.90	3	32.67	-13.52	35.35	17.68	4	31.54	-11.26	33.49	16.75	5	29.29	-9.01	30.64	15.32	6	27.03	-6.76	27.87	13.93	7	21.40	-4.51	21.87	10.94	8	19.15	-3.38	19.44	9.72	9	20.28	-2.25	20.40	10.20	10	15.77	-1.13	15.81	7.90		
	X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)																																																																																																																																																																																																						
1	46.1824	25.91	52.95	26.48																																																																																																																																																																																																						
2	42.8032	19.15	46.89	23.45																																																																																																																																																																																																						
3	39.424	16.90	42.89	21.45																																																																																																																																																																																																						
4	37.1712	13.52	39.55	19.78																																																																																																																																																																																																						
5	33.792	10.14	35.28	17.64																																																																																																																																																																																																						
6	31.5392	7.88	32.51	16.25																																																																																																																																																																																																						
7	29.2864	5.63	29.82	14.91																																																																																																																																																																																																						
8	27.0336	4.51	27.41	13.70																																																																																																																																																																																																						
9	24.7808	3.38	25.01	12.51																																																																																																																																																																																																						
10	46.1824	25.91	52.95	26.48																																																																																																																																																																																																						
	X 方向(N)	Y 方向(N)																																																																																																																																																																																																								
1	3.08	-1.32																																																																																																																																																																																																								
2	3.19	-1.43																																																																																																																																																																																																								
3	3.19	-1.32																																																																																																																																																																																																								
4	3.08	-1.1																																																																																																																																																																																																								
5	2.86	-0.88																																																																																																																																																																																																								
6	2.64	-0.66																																																																																																																																																																																																								
7	2.09	-0.44																																																																																																																																																																																																								
8	1.87	-0.33																																																																																																																																																																																																								
9	1.98	-0.22																																																																																																																																																																																																								
10	1.54	-0.11																																																																																																																																																																																																								
	X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)																																																																																																																																																																																																						
1	12.32	-5.28	13.40	6.70																																																																																																																																																																																																						
2	12.76	-5.72	13.98	6.99																																																																																																																																																																																																						
3	12.76	-5.28	13.81	6.90																																																																																																																																																																																																						
4	12.32	-4.4	13.08	6.54																																																																																																																																																																																																						
5	11.44	-3.52	11.97	5.98																																																																																																																																																																																																						
6	10.56	-2.64	10.88	5.44																																																																																																																																																																																																						
7	8.36	-1.76	8.54	4.27																																																																																																																																																																																																						
8	7.48	-1.32	7.60	3.80																																																																																																																																																																																																						
9	7.92	-0.88	7.97	3.98																																																																																																																																																																																																						
10	6.16	-0.44	6.18	3.09																																																																																																																																																																																																						
	X 方向(N)	Y 方向(N)	合力(N)	框架(N)																																																																																																																																																																																																						
1	31.54	-13.52	34.31	17.16																																																																																																																																																																																																						
2	32.67	-14.64	35.80	17.90																																																																																																																																																																																																						
3	32.67	-13.52	35.35	17.68																																																																																																																																																																																																						
4	31.54	-11.26	33.49	16.75																																																																																																																																																																																																						
5	29.29	-9.01	30.64	15.32																																																																																																																																																																																																						
6	27.03	-6.76	27.87	13.93																																																																																																																																																																																																						
7	21.40	-4.51	21.87	10.94																																																																																																																																																																																																						
8	19.15	-3.38	19.44	9.72																																																																																																																																																																																																						
9	20.28	-2.25	20.40	10.20																																																																																																																																																																																																						
10	15.77	-1.13	15.81	7.90																																																																																																																																																																																																						

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
<div data-bbox="229 331 657 645" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="416 651 472 678">照片 1</p> <div data-bbox="236 712 663 1032" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="424 1037 480 1064">照片 2</p> <p data-bbox="150 1070 584 1160">                     参加人员: 周志勇, 徐建荣, 李锦忠                      审核: 李锦忠                 </p> <div data-bbox="612 1115 775 1272" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="347 1205 746 1240">土木工程防灾国家重点实验室风洞试验室</p> <p data-bbox="580 1249 676 1281">2005.6.30</p>			

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
--------	--------------------	---------------------------	---------

Statik

**DIPL.-ING. K.-A. SAMSZ**  
 PLANING- UND INGENIEURBÜRO FÜR  
 HOCHBAUEN  
 BAHNHOFSTRASSE 1, 21521 ALMHÖLLE  
 ☎ 04104 / 5767-0 ✉ 04101 / 576767

## Statische Berechnung

Auftraggeber: Alltrade TOPO GmbH, Fillestraße 598, 20537 Hamburg

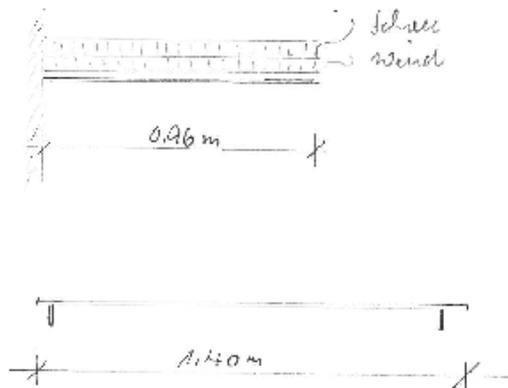
Auftragsumfang: Ermitteln der Ankerkräfte für Haustür-Vordächer 1/1 1400 mm x 960 mm

### Vorbemerkung:

Die nachfolgende Berechnung umfasst die Ermittlung der Ankerkräfte. Der Berechnung liegen die Maße des Vordaches SBT 0234 zu Grunde. Die angegebenen Maße dienen lediglich der Schnittkraftermittlung. Der Nachweis für die Tragfähigkeit der Konstruktion ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Für die Belastung des Vordaches wird von den o.g. Maßen ausgegangen. Es wird davon ausgegangen, dass es nur 2 Befestigungspunkte des Vordaches gibt. Weitere Anforderungen sind:

Einsatzgebiet Windzone 4 (Küste)  $q_{ref} = 0,56 \text{ KN/m}^2$   
 Aussendruckbeiwert  $c_{pe} = 2,5$



Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
--------	--------------------	---------------------------	---------

Auswahl der Statisch ungünstigsten Variante der Befestigungspunkte:

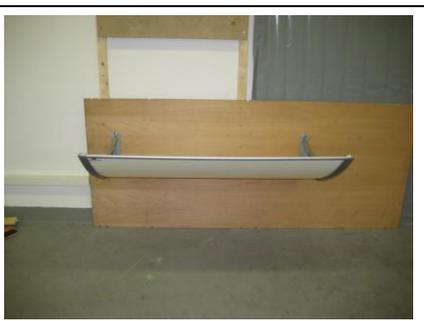
Model No.	Photo	Material	Description	Dimensions	Weight	Material	Dimensions	Weight
SBT001		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT002		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT003		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT004		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT005		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT006		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT007		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT008		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT009		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g
SBT010		1.2mm thick FR4 board	1.2mm thick FR4 board	100x100x1.2	1.2g	FR4	100x100x1.2	1.2g

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
--------	--------------------	---------------------------	---------

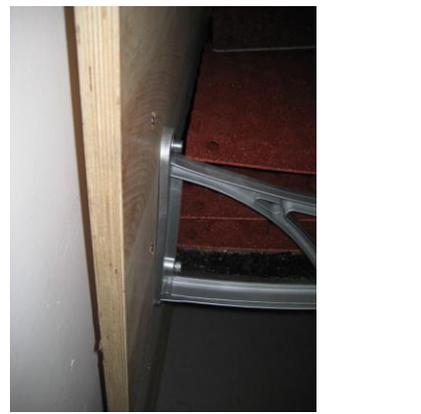
Bilder der Belastungsprüfungen:

			<p>Sand als Gewicht gleichmäßig über die Fläche verteilt</p>
			

Belastungsprüfungen SBT0239

Belastungsprüfungen SBT0201

Clause	Requirement – Test	Measuring result – Remark	Verdict
			
<p>Prüfungsbeginn</p>	<p>SBT0229</p>	<p>Nach 3 Stunden</p>	
			
<p>Prüfung der Tragarme STB0234-1</p>			